கனிமத் தேட்டம்

தொகுப்பாசிரியர்
ஒய். டி. கிடாய்ஸ்கி

இரஷ்ய மொழியிலிருந்து ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்ப்பாளர்
ஏ. குரிவிச்

தமிழாக்கம்

இரா. இராமசாமி, எம்.எஸ்ஸி., பிஎச்.டி.,
எஃப்.எம்.எஸ்., எஃப்.ஜி.எஸ்.ஐ.,
பாறையியல் வல்லுநர்,
தமிழ்நாடு ஞாலவியல் துறை, கிண்டி,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ) வரிசை எண்—741

கனிமத் தேட்டம்

தொகுப்பாசிரியர்

ஓய். டி. கிடாய்ஸ்கி

இரஷ்ய மொழியிலிருந்து ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்ப்பாளர்

ஏ. குரிவிச்

தமிழாக்கம்

டாக்டர் இரா. இராமசாமி, எம்.எஸ்ஸி., பிஎச்.டி.,
எஃப் எம்.எஸ்., எஃப். ஜி.எஸ்.ஐ.,
பாறையியல் வல்லுநர்,
தமிழ்நாடு ஞாலவியல் துறை, கிண்டி,
சென்னை.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—February, 1977

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 741

PROSPECTING FOR MINERALS

Y. D. KITAISKY

Translated from Russian by

A. GUREVICH

Translated from English by

R. RAMASAMY

Price Rs. 6-15

Published by the Tamilnadu Textbook Society under the Centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Printed out of the Paper allotted by the Government of India.

Printed by

A. S. PRINTERS,
43, Mowbray's Road,
Madras-600 018.

பதிப்புரை

கனிமத் தோட்டம் என்ற இந் நூல், தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் **741**ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான **35** நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை **776** நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு, கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் 'மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்'தின்கீழ் வெளியிடப் படுகிறது.

மேலாண்மை இயக்குநர்
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

நூன்முகம்

கனிமப் படிவங்கள் மிகவும் மாறுபட்ட சூழலில் பல்வேறு வகையான உருவமைப்புடன் நில ஆழப் பகுதியிலோ அல்லது வெளிக்காணும் நிலப்பரப்பிலோ உண்டாகின்றன. இவ்வாறு கிடைக்கும் கனிமப் படிவங்கள் பொருளாதாரம், மற்றும் தொழில் துறை முன்னேற்றத்திற்காக மனிதனுக்கு மிகவும் தேவைப்படு கின்றன என்று மிகவும் நன்ருகத் தெரியும்.

கனிமச் செல்வத்தை முதலில் கண்டுபிடித்து எடுத்த பின்னர் தான் அதனைப் பயன்படுத்த முடியும். ஞாலவியல் ஆராய்ச்சியைச் சார்ந்த கனிப் பொருள்களை முந்தித் தேடிக் கண்டுபிடிக்கும் கனிம வேட்டைப் பயணங்களும், ஞாலவியல் சுற்றுலாக்களும், சாலை அமைத்தல், பாறையையும் மண்ணையும் தோண்டிச் சுரங்கம் அமைத்தல், கற்கிடங்குகளை வெட்டல் ஆகிய வேலைகளும் புதிய கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தி அரிய பணி புரிகின்றனவாயினும் கனிமப்படிவைக் கண்டுபிடிக்கத் தனிப்பட்ட ஒருவருக்கு ஞால வியல் அடிப்படை அறிவும், திட நம்பிக்கையும், கூரிய நோக்கும் வேண்டும்.

எப்படி, எங்கு கனிமப் பொருள்களைக் காண முடியும்; எவ்வித மாக முக்கியமான உலோகக் கனிப் பொருளையும், கனிமத்தையும், மணிக்கல்லையும் இனம் கண்டுபிடிப்பது மற்றும் அவற்றைக் கண்டு பிடிக்கத் தொடங்கும்போது என்னென்ன செய்திகள் தெரிந் திருக்க வேண்டும் என்பதுபற்றி இந் நூல் விளக்கும்.

ஞாலவியல் அறிவு நுணுக்கம் பெருதோரும் நன்ருகப் புரிந்து கொள்ளும்படிப் பாறைகளும் கனிமங்களும் உண்டாகும் விதமும் அவற்றின் உருவமைப்பும் புவி நில ஓட்டில் கனிப்பொருள்கள் கிடைக்குமிடங்களும், கிடைக்குமிடங்களில் வெளியே காணப்படும் அறிகுறிகளைக் கொண்டு குறிப்பிட்ட கனிமப் படிவுகளைக் கண்டு பிடிக்கும் விதமும் விரிவான விளக்கத்துடன் இந் நூலில் கூறப் பட்டுள்ளன.

அயம், தாமிரம், வெள்ளீயம், தங்ஸ்டன், நிக்கல், மாங்கனீசு, அலுமினியம், யுரேனியம் ஆகிய உலோகக் கனிமங்கள் மற்றும் பொன், வைரம், கிராஃபைட்டு, மைக்கா போன்ற விலையுயர்ந்த கனிமங்கள் ஆகியவற்றின் பலவகையான கனிமத் தேட்ட முறை களைப்பற்றித் தனித்தனியான கட்டுரைகள் உள்ளன.

சோவியத்து நாட்டிலும், ஏனைய பிற நாடுகளிலும் பணி யாற்றிய சோவியத்து நாட்டு ஞாலவியலறிஞர்களின் பரந்த தொழில்நுட்ப அனுபவங்களைச் சுருங்க இந் நூல் அடக்கியுள்ளது.

ஒய். டி. கிடாய்ஸ்கி

பொருளடக்கம்

பக்கம்

கனிமங்களைத் தேடும் விதம்

புவிஓட்டில் கனிமங்களின் தோற்றமும், பரவிக்கிடக்கும் விதமும்

கனிமங்கள் புவியில் கிடைக்கும் விதத்தை அறியுமுன் முதலில் கனிமம் என்றால் என்ன என்பதை அறிந்துகொள்வோம். கனிமம் என்பது பலவிதமான பௌதிக வேதியியல் வினையியக்கங்களால் புவிஓட்டிலுண்டான ஓர் ஒருபடித்தான (homogeneous) பொருளாகும். புவி ஓடு முழுமையும் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகளால் (கிரானைட்டு, பேசால்ட்டு, சுண்ணாம்புப் பாறைகள், சிஸ்டுகள்) ஆகியுள்ளது. பாறைகளில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் திடப்பொருள்களாக உள்ளன. பலவகையான கனிமங்களைப் பாறைகள் கொண்டுள்ளன. ஒரே விதமான கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகளும் உள்ளன. கனிமங்கள், சில சமயங்களில் ஒருக்குவிந்து செறிவு மிக்க கனிமக் கொடிகள், கனிமக் கிடங்குகள், வில்லைகள், தூண்கள், ஊடுருவல்கள், இடைச்செருகல்கள் ஆகிய கனிமப் படிவங்களாகத் தோன்றியுள்ளன. இவ்வாறாகப் பரந்து கிடக்கும் கனிமங்கள் திட்டவட்டமான சில 'கனிமமாதல்' விதிகளுக்கு உட்பட்டுள்ளன.

'கனிமமாதல்' இயல்புகளை எல்லாம் ஆராய்ந்து, பாறைகளை முப்பெரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை தீக்கற் குழம்புப் பாறை, படிவுப் பாறை, உருமாற்றப் பாறை என்பனவாகும்.

தீக்கற் குழம்புப் பாறைகளில் கனிமமாதல்

பெரும்பாலான கனிமங்கள் பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்துறைவதால் தோன்றுகின்றன. உருகிய பாறைக் குழம்பு புவி ஆழப் பகுதிகளில் இருக்கிறது. அஃது அடிக்கடி எரிமலைக் குமுறலுடன் வெளியே உமிழப்படுகிறது. எரிமலைகள் நிலப்பகுதியிலும் கடல் நிலப்பகுதியிலும் காணப்படுகின்றன. அவை அடிக்கடி வெடித்து எரிமலைக் குழம்புகளை உமிழும்பொழுது திடப்பொருள்களான பாறைத் துண்டங்கள், சாம்பல்கள், வாயுக்கள், எரிமலைக் குழம்புகள் ஆகியவை வெளியேறுகின்றன. நீர்மையான எரிமலைக்

குழம்புகள் வெகு தொலைவிற்குப் பரவுகின்றன. பாகு தன்மை மிக்க எரிமலைக் குழம்பு சிறிதளவு தொலைவே பரவுகிறது. எரிமலைக் குழம்புகளில் வாயுப் பொருள்களும், ஆவிகளும் இல்லையாதலால் கனிமமாதல் நடைபெறுவதில்லை. வாயுப் பொருள்களும், ஆவிகளும் எரிமலைக் குழம்பு உமிழப்படும்போதே வெளியேறிவிடுகின்றன. எரிமலைக் குழம்புகள் அரிதாகக் கனிப்பொருட் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மற்றும் எரிமலைக் குழம்புகள் மிக விரைவில் குளிர்ந்துறைந்துவிடுகின்றன. பெருமளவான கனிப்பொருட் படிவுகள் பாறைக்குழம்பு ஆழமான இடங்களில் மெதுவாகக் குளிரும்போது உண்டாகின்றன. பின்னர்க் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைக் குழம்புகள் ஊடுருவல் பாறைகளாகவும், குழம்புக் குளிர்வுப் பாறைகளாகவும் கிடைக்கின்றன. பாறைக்குழம்பு பலவகையான பொருள்களைத் திரவ நிலையில் கொண்டுள்ளது. அதில் ஆக்ஸிஜனும், சிலிக்காவும் மிகுதியாக உள்ளன. மற்றும் அலுமினியம், இரும்பு, கால்சியம், மக்னீசியம், சோடியம், பொட்டாசியம், ஹைட்ரசன், கரி ஆகியனவும் சிறிதளவு உள்ளன. பாறைக் குழம்பில் எல்லா வகையான தனிமங்களும் மிகச் சிறிய அளவில் உள்ளன. மற்றும் பாறைக் குழம்பில் வேதியியல் வினையியக்கம் குறைந்த தனிமங்கள், வாயுப்பொருள்கள், ஆவியாகும் பொருள்கள், குளோரின், புளுரின், போரான், ஹைட்ரசன் சல்பைடு, கார்பன் டை ஆக்சைடு, மிகுதியான வெப்பநிலையிலுள்ள நீராவி ஆகிய பொருள்கள் உள்ளன. மேலேயுள்ள பாறைகளின் அழுத்தத்தால் பாறைக் குழம்பில் ஒருவிதச் சமநிலை ஏற்படுகிறது. ஒரு சில பகுதிகள் திடீரென்று மலைத் தோற்ற இயக்கத்திற்கு உறைவிடமாகின்றன. இதனால் புவி ஓட்டிலுள்ள பாறை அடுக்குகள் வளைந்து மடிப்புகளை அடைகின்றன. சில சமயங்களில் அவை பலப் பல துண்டங்களாகப் பிரிகின்றன. இதனால் உடைவுகளும், பிளவுகளும், பிளவு நகர்ச்சிகளும் உண்டாகின்றன. ஒரு சில சமயங்களில் ஆழமான இடங்களில் காலி இடங்களும் ஏற்படுகின்றன. இதனால் பாறைக் குழம்பின் சமநிலை வேறுபடுகிறது. பாறைக் குழம்பு மீண்டும் சமநிலையை அடைய இந்தப் பிளவுகளின் வழியே ஆழமான இடங்களிலிருந்து மேலே நிலப்பரப்பை நோக்கி வெளித்தள்ளப்படுகிறது.

பாறைக் குழம்பு நிலப்பரப்பை நெருங்கும்போது அதன் வெப்பநிலையும், அதன் மேலுள்ள அழுத்தமும் குறைகின்றன. இதனால் பலவிதமான பொருள்களைத் தம்முள் கொண்டுள்ள பாறைக் குழம்பின் வேதியியல் சமநிலை வேறுபடுகிறது. பாறைக் குழம்பு பல்வேறு நிலையாகப் பிரிந்து ஒரு திட்டமான ஒருபடித்தான தன்மையுடன் கூடிய தொடர்நிலைப் படிகங்களைத் தோற்று

விக்கிறது. சில கனிமங்கள் பாறைக்குழம்பு பல்வேறு நிலையாகப் பிரியும்போது ஏக காலத்தில் குளிர்ந்துறைந்து குழம்புப் பாறைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்துறையும் போது பலவகையான ஆவியாகும் பொருள்கள் விரைவாக மேலே செல்லுகின்றன. இவை சூழ்ந்துள்ள பாறைகளைத் தாக்குகின்றன; அல்லது பிளவுகளினூடே புகுந்து மேலே செல்லுகின்றன. அவ்வாறு மேலே செல்லும்போது சூழ்ந்துள்ள பாறைச் சுவர்களை உரு மாற்றுகின்றன. இதனால் குறிப்பிடத் தக்க அளவில் பல வகையான கனிமங்களையுடைய கனிமப் படிவங்கள், கனிமக் கொடிகள், கனிமக் கிடங்குகள், கனிமப் படுகைகள் ஆகியவை உண்டாகின்றன. பொன், வெள்ளீயம், தங்ஸ்டன், மாலிபிடினம், செம்பு, துத்தநாகம் போன்றவற்றின் கனிப்பொருள்களும் இவ்வாறு தோன்றுகின்றன.

பாறைக் குழம்பு, மெதுவாகக் குளிரத் தொடங்கி இறுதியில் ஒரு பெரிய குழம்புப் பாறையாகிறது. பெரும்பாலும் இது கிரானைட்டாக உள்ளது. இறுதியாக எஞ்சிய குழம்பு தோற்றுவித்த பாறையில் சிலிக்கா, சோடியம், பொட்டாசியம், அலுமினியம், அரிய தனிமங்கள் ஆகியவை மலிந்து கிடக்கின்றன. பெரும்பாலும் இறுதியாக எஞ்சிய பாறைக் குழம்பிலிருந்து பருக்கையான பெல்சுபார், குவார்ட்சு, மைக்கா ஆகிய கனிமங்களைக் கொண்ட பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் உண்டாகின்றன. பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் காலியிடங்களும் உள்ளன. இக் காலியிடங்களில் விலையுயர்ந்த மணிகள் வளருகின்றன. மற்றும் பெக்மடைட்டுக் கனிமக்கொடிகளில் வெள்ளீயம், பெரிலியம், தாந்தாலம், நியோபியம், இலித்தியம் போன்ற தனிமங்களின் கனிமப் பொருட்களும் உண்டாகின்றன. சில சமயங்களில் பெக்மடைட்டில் கனிம மாசுகள் காணப்படும். குவார்ட்சு, பெல்சுபார் ஆகிய கனிம மாசுகள் தங்களின் உடன் கலந்த வளர்ச்சியால் சன்னவலைக் கட்டுக்கோப்புடைய கிரானைட்டுகள் உண்டாகின்றன.

பாறைக் குழம்பு பெக்மடைட்டைத் தோற்றுவித்தவுடன், குளிர்ந்துறைந்த பெக்மடைட்டுத் திண்மத்திலிருந்து வெப்பமிகுந்த நீராவியுடன் கூடிய கரைசல் வெளியேறுகிறது. இதனை 'நீர்ம வெப்பக் கரைசல்' என அழைக்கின்றனர். நீர்ம வெப்பக் கரைசல் பிளவுகளின் வழியாக வெளியேறுகிறது. தோன்றிய இடத்திலிருந்து இது வெகு தொலைவிற்குப் பயணம் செய்கிறது. அப்பொழுது பொன், தங்ஸ்டன், செம்பு, ஈயம், துத்தநாகம், ஆன்டிமனி, பாதரசம் போன்றவற்றின் உலோகக் கனிமங்களை உடன் எடுத்துச் செல்கிறது. இவ்வாறு எடுத்துச் செல்லப்படும் கனிமங்

கள் படிந்து நீர்ம வெப்பப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பொதுவாக, குவார்ட்சுக் கனிமத்துடன் சேர்ந்து மேலே கூறப்பட்ட கனிமங்கள் ஊடுருவிக் காணப்படுகின்றன.

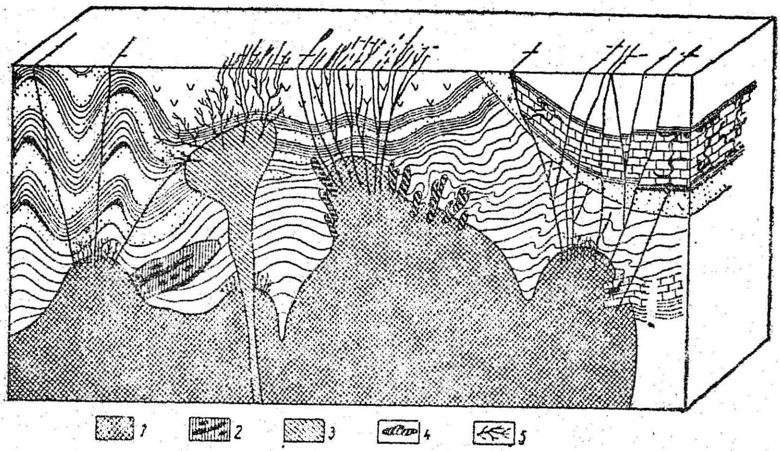
பெல்சுபார், மைக்கா, அரிய உலோகங்களைக் கொண்ட கனிப் பொருள்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கனிமக் கொடிகள் வெகு ஆழத்தில் தோன்றுவன. இவை சிற்சில சமயங்களில் பாறைக் குழம்பு குளிரும்போது தோன்றியிருக்கலாம்.

வெள்ளீயம், தாந்தாலம், நியோபியம், தூர்மலீன், பெரில், தோபாஸ், பொன் நிறைந்த குவார்ட்சு ஆகியவை பாறைக் குழம்புக் கிடங்கிலிருந்து வெகு தொலைவு வரை கிடைக்கின்றன. நிலப் பரப்பிற்கு அண்மையில் தங்ஸ்டன், மாலிபிடினம், செம்பு, துத்தநாகம், ஈயம், வெள்ளி ஆகியவை ஒரு தொடராக வாயுக்களாலும், வெப்பமிகுந்த வாயுப் பொருள்களாலும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வெகு தொலைவில் தோன்றுகின்றன. ஆன்டிமனி, மஞ்சள் நிறமுள்ள ஆர்சனிக்கு, நல்ல சிவப்பு நிறமுடைய பாதரசச் சல்பைடு ஆகியவை பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்த நிலையிலிருக்கும் போது வீழ்படிவாகப் படிகின்றன. இக் கனிமங்கள் பாறைக் குழம்பு உண்டாகும் இடத்திலிருந்து வெகு தொலைவிற்கு அப்பால் கிடைக்கின்றன. குழம்புப் பாறைகள் தொடர்ச்சியான கனிமங்களையோ அல்லது பாறைகளையோ தோற்றுவிப்பதால் கனிமத் தேட்டம் எளிதாகிறது (படம் 1).

குழம்புப் பாறைகளை அவற்றின் சிலிக்கா அடக்கத்தைக் கொண்டு எளிதாகப் பிரிக்கலாம். அதன்படி இப் பாறைகளை நான்கு பிரிவாகப் பிரிக்கலாம். அவை (1) அமிலப் பாறைகள் (கிரானிடாய்டுகள் 65% சதவீதத்திற்கும் மேலான சிலிக்கா அடக்கத்தை உடையவை), (2) இடைத்தரச் சிலிக்காப் பாறைகள் (தயோரைட்டு 55-65% சதவீதம், (3) பேசிக் பாறைகள் (40-55 சதவீதம்), (4) மிகை பேசிக் பாறைகள் (40 சதவீதத்திற்கும் கீழாக) ஆகும்.

பாறைகளின் நிறத்தைக் கொண்டும் அவற்றை வகைப்படுத்தலாம். அமிலப் பாறைகள் இலேசாகவும், இளஞ்சிவப்பு அல்லது சாம்பல் நிறத்துடனும் காட்சியளிக்கும். இடைத்தரப் பாறைகள் கருஞ்சாம்பல் நிறத்துடனும், பேசிக், மிகை-பேசிக் பாறைகள் கருமையான அல்லது அடர் பச்சை நிறத்துடனும் காட்சியளிக்கும். கறுப்பு நிறம் படிப்படியாக மிகுதியாகும்போது, சிலிக்காவிற்குப் பதிலாக இரும்பும், மக்னீசியமும் அதிகமாகும்.

குவார்ட்சு இருப்பதை வைத்துப் பாறைகளை வேறு விதமாகவும் பிரிக்கிறார்கள். குறிப்பிடத்தக்க வகையில் இம் முறையும் மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குவார்ட்சு பெரும்பாலான பாறைகளில் கிடைக்கின்றது. பாறைகளில் சிலிக்கா அடக்கம் மிகுதியாக இருக்கும்போது குவார்ட்சுப் படிகங்கள் தோன்று



படம் 1. பாறைக் குழம்புக் கிடங்கிலுள்ள குழம்பு குளிர்வதால் உலோகக் கனிமப் படிவங்கள் தோன்றும் விதத்தை விளக்கும் படம். முதலில் பேசிக், அதிபேசிக் பாறைகள் தோன்றுவதால் உண்டாகும் பாறைக்குழம்பு கனிப்பொருள் படிவங்கள் தோன்றுகின்றன. இப் படிவங்களை அடுத்துப் பெக்மடைட்டுப் பாறை, எஞ்சி நிற்கும் கிரானைட்டுப் பாறைக் குழம்புடன் உள்ளது. இறுதியாக நீர்ம வெப்பக்கனிமப் படிவங்கள் உடனுள்ள பாறைகளில் தோன்றுகின்றன. அப்பொழுது குளிர்ந்து வரும் பாறைக் குழம்புக் கிடங்கைச் சுற்றிலும் கருமண்டிலங்கள் தோன்றுகின்றன.

1. கிரானைட்டுத் துண்டத்தின் குளிர்வு, (2) பேசிக், அதிபேசிக் தன்மையுள்ள படிகப்பாறைகள் கனிம மாசுகளைப் பெற்றிருக்கும் விதம், (3) நிலப் பரப்புக்கு அண்மையில் குளிர்ந்துறையும் குழம்புப் பாறை அமைப்புகள், (4) பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள், (5) பலவகையான உருவஅமைப்பில் காணப்படும் நீர்ம வெப்ப உலோகக் கனிமக் கொடிகள்.

கின்றன. கிரானைட்டுப் போன்ற அமிலப் பாறைகளில் குவார்ட்சு மிகுதியாக உள்ளது. தயோரைட்டுப் போன்ற இடைத்தரப் பாறைகளில் குவார்ட்சு சிறிதளவு உள்ளது. பேசிக் பாறைகளில் பெரும்பாலும் குவார்ட்சு இருப்பதில்லை.

படிவுப் பாறைகளில் கனிமமாதல்

எல்லாப் பொருள்களும் மலைத் தோற்றவியக்கங்களாலும், தீவிரமான வேதியியல், பௌதிக வினைகளாலும் உண்டாகின்றன.

திடீரெனத் தோன்றும் வெப்பநிலை வேறுபாட்டாலும், பனிக் கட்டிப் பிளவுகளிடையே நீர் உறைவதாலும், பாறைப் பிளவுகளி

டையே மரங்களின் வேர்கள் புகுவதாலும் பெரிய பாறைத் துண்டங்கள் பிளந்து கீழே விழுவதாலும் அவை மேலும் சிறு துண்டுகளாக உடைந்து கடைசியில் மணலாகின்றன.

இவ்வாறு புறநிலை மாற்றத்தால் உடைவுறும் குழம்புப் பாறைக் கனிமங்கள் வேதியியல் மாற்றங்களால் சிதைவுறுகின்றன. இம்மாற்றத்தில் நீர் தலையாய பங்கு வகிக்கிறது. காற்று மண்டலத்திலுள்ள வாயுக்கள் கரைவதாலும், அமில உப்புகள் கரைவதாலும் பூரிதமடைந்துள்ள நீர் எண்ணற்ற காலியிடங்களின் வழியாகவும், பிளவுகளினூடேயும் கசிந்து செல்லும்போது பல வகையான வேதியியல் மாற்றங்களை அடைகின்றது.

பொதுவாக, எல்லாக் கனிமங்களும் பாறைக் குழம்பு குளிர்வதால் உண்டாகின்றன. பெல்சுபார்கள், கயோலின் போன்ற களிமண்ணாக மாறுகின்றன. தாமிரம், துத்தநாகம், ஈயம் ஆகியவற்றின் முழுமுதற் கனிமங்கள் கார்பனேட்டுகள், சல்பேட்டுகள், பாஸ்பேட்டுகள் போன்ற கனிமப் பொருள்களாக மாறுகின்றன. வைரம், குவார்ட்சு, பொன், பிளாட்டினம் போன்ற ஒரு சில கனிமங்கள் ஒருவித மாற்றமும் அடையாது ஒருக்குவிந்த கொழிவுப் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன.

பாறைச் சிதைவாலுண்டாகும் பொருள்கள் அரிதாகவே ஓரிடத்தில் தங்குகின்றன. பெரும்பாலும் அருவி, ஓடை, ஆறு, காற்று ஆகியவற்றால் கடலில் அல்லது நீர்நிலைகளில் அவை மண்டியாகப் போய்ச் சேருகின்றன.

புவியின் புறப்பகுதியில் நடைபெறும் இயக்கம் பௌதிக வேதியியல் மாற்றங்களால் அழிவுத் தன்மையும், கரைக்கும் தன்மையும், ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படும் தன்மையும் ஏற்பட்டுக் கரைசல்களைக் கனிமங்களின்மேல் படியச் செய்கிறது. இவ்வாறாகப் பல நூற்றாண்டுக் காலம் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுகிறது. ஓடும் நீர் எடுத்துச் செல்லும் ஒவ்வொரு பொருளும் தாழ்ந்த பகுதிகளிலும், கடலிலும் சேர்க்கப்படுகிறது. மணல், களிமண் போன்ற உதிரியான பொருள்களைக் கொண்ட படிவுகள் கடல்நிலப் பரப்பில் படிகின்றன. இவ்வாறு படியும் மண்ணுடன் கடல்வாழ் உயிரினங்களும் படிகின்றன. இவ்வாறு படிந்த நூற்றுக்கணக்கான உயிரினங்கள், பெரிய அளவில் சுண்ணாம்புப் பாறைகள், சாக்கட்டிப் பாறைகள், சலவைக்கற் பாறைகள், தயோதமைட்டுப் பாறைகள், திரிபோலிப் பாறைகள் ஆகியவற்றைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

புவிஓட்டில் ஏற்படும் தொடர்ச்சியான ஒரு சுழற்சியால் கடல்களும், நிலங்களும் இடம் பெயருகின்றன. சில சமயங்களில் கடற்கரை ஓரங்களில் பெரும் நீர்நிலைகளாகக் காயல்கள் தோன்றுகின்றன. இக் காயல்கள் காய்ந்து உலருகின்றன. அப்பொழுது கடல்நீரில் சேர்ந்துள்ள பலவிதமான படிவுகள் இறுகிப் பாறைகளாக மாறுகின்றன. பாறைக் குழம்பிலிருந்து உண்டாகும் பாறைகளைப் போலப் புவி ஓட்டில் பலவகையான படிவுப் பாறைகளும் உண்டாகின்றன. இப் படிவுப் பாறைகளில் உயிரினங்களின் எச்சங்களும் காணப்படுகின்றன. இவ் உயிரெச்சங்கள் தொல்லுயிரெச்சங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

உருமாற்றப் பாறைகளில் கனிமமாதல்

குழம்புப் பாறைகள் படிவுப் பாறைகளாவதுடன் நின்றுவிடுவதில்லை. படிவுப் பாறைகள் பின்னர் உருமாற்றப் பாறைகளாக மாறுகின்றன. புவிஓட்டின் இயக்கவிசையால் இப் பாறைகள் பல நிலைகளில் பல மாற்றங்களை அடைகின்றன. இதனால் பாறைகள் வளைந்து மிக அதிகமான வெப்பத்தையும் அழுத்தத்தையும் பெறுகின்றன. புதிய வேதியியல் வினையியக்கம் நடைபெறுகிறது. புதிய கனிமங்கள் உண்டாகின்றன. இப்படியாக, சுண்ணும்புக் கற்பாறைகள் சலவைக் கற்பாறைகளாக மாறுகின்றன. களிமண் களிமண் சிஸ்டுகளாகவும், சிலேட்டுகளாகவும் மாறுகின்றது. மணற்படிவுகள் கடினத் தன்மையும் செறிவும் கொண்ட குவார்ட்சைட்டாக மாறுகின்றன. சில சமயங்களில் குழம்புப் பாறைகள் பலவிதமான கட்டுக் கோப்புகளுடனும், கனிம அமைப்புடனும் காணப்படுகின்றன.

வெப்பத்தாலும், அழுத்தத்தாலும் மாறுபட்ட பாறைகள் எல்லாம் உருமாற்றப் பாறைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன, அவை தால்கு, குருந்தம், மைக்கா, கார்னட்டு, ஆண்டாலுசைட்டு, இரும்புக் கனிமங்கள் போன்ற தலையாய கனிமங்களைக் கொண்டுள்ளன.

கனிமப் பரவலுக்கான விதிகள்

புவிஓட்டின் ஒவ்வொரு பகுதியும் சில கனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வியல்பு புவியியல் இயக்கத்தை நடத்தும் சில கரணிகளால் ஏற்படுகின்றது. பாறைக்குழம்பு குளிர்வதால் உண்டாகும் பாறைகள், மலைத் தொடர்கள் தோன்றியுள்ள பகுதிகளில் தென்படுகின்றன. பலவகையான கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள் பல வேறு ஆழத்தில் கிடைப்பதாக முன்னர்க் கண்டோம். பாறைச்

சிதைவால் மடிப்புகள் நிறைந்த மலைப்பகுதிகள் அரித்து நீக்கப் பட்டு ஆழமான இடத்தில் தோன்றியுள்ள பாறைகள் காலப் போக்கில் மேலாகத் தெரிகின்றன. இதனால் பாறைக் குழம்பின் இறுதித் திரவ நிலையில் உண்டாகும் ஆன்டிமனி, ஆர்சனிக்கு, பாதரசம் போன்றவை புவியின் மேலான பகுதியில் கிடைக் கின்றன. இதனால் அவை மலைப்பாங்கான இடங்களில் காணப் படுகின்றன. ஆழமான இடங்களில் முதலில் தோன்றிய கனி மங்கள் கிடைக்கின்றன. தங்ஸ்டன், ஈயம், மாலிபிடினம், தாமிரம் ஆகியவை ஆழமான இடங்களில் தோன்றியுள்ளன. மலை மடிப்புகள் சமதளமாக இயற்கையரிப்பால் அழிக்கப்படும்போது கிரானைட்டுப் பாறைகள் வெளித் தெரிகின்றன. இப் பாறைகள் உலோகக் கனிமங்கள், பெரிய பெல்சுபார், மைக்கா, மற்றும் கதி ரியக்கக் கனிமங்கள் ஆகியவற்றுடன் காணப்படுகின்றன.

இயற்கைச் சிதைவால் மலைப்பாங்கான பகுதிகள் அழியும் போது அப் பகுதிகளில் உள்ள குழம்புப் பாறைகளும் உடன் சிதை வுறுகின்றன என்பதை நினைவில் கொள்ளவேண்டும். மலைப் பாங்கான பகுதியிலிருந்து ஓடும் நீர், உடைந்த பாறைத் துண்டங் களையும், உதிர்ந்த மணலையும் வெகு தொலைவிற்கு எடுத்துச்செல்லு கிறது. ஓடும் நீரின் வேகம் குறையும்போது இப் பொருள்கள் படிந்து ஒருக்குவிந்த கொழிவுப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பொன், வெள்ளி, ஈயம், பிளாட்டினம், மாணிக்கக் கற்கள் போன்றவற்றின் கொழிவுப் படிவுகளை அடிக்கடி காணலாம். ஆறுகள் ஒருக்குவிந்த கொழிவுப் படிவுகளைவிட்டுத் தங்கள் போக்கைக் காலப்போக்கில் மாற்றுகின்றன. அதனால் சில இடங் களில் தாவரங்கள் வளர்ந்து சாதாரண நிலங்கள் போலக் காட்சி யளிக்கின்றன.

கொழிவுப் படிவுகளை மூன்று விதமாகப் பிரிக்கலாம். இவை மலைப்பகுதிக் கொழிவுப்படிவு, சமவெளி அல்லது ஆற்றுப் படுகைக் கொழிவுப் படிவு, கழிமுகக் கொழிவுப் படிவு என்பன வாகும்.

மலைக் கொழிவுப்படிவு : இவை மலைப்பாங்கான இடங் களில் அவை தோன்றுமிடங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. உயர்ந்த மலைப்பகுதிகளில் சில சமயம் முதனிலைப் பொருள்களின் மீதே படிவுகளாக அமைந்துவிடுகின்றன. கொழிவுப் படிவுகளின் சம உயரக் கோடுகளின் உயர வேறுபாடுகள் முதல்நிலைத் தோற்ற முகப்புகளுடன் ஒன்றிவருகின்றன. [இப் படிவுகளிலுள்ள பொருள் கள் பெரும்பாலும் கூரிய விளிம்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் அரிதாக ஒரு சில கனிமங்கள் சிறிது மழுக்கையாக உள்ளன.]

முதனிலை உலோகக் கனிமப்படிவை விட்டு வெகு தொலைவு தள்ளி இக் கொழிவுப் படிவுகள் அமைவதில்லை.

சமவெளிக் கொழிவுப்படிவு : இயற்கைச் சிதைவால் முதனிலைக் கனிப்பொருட் படிவும், அதனைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளும் உடைந்து உதிரிப் பொருள்களாக இடப்பெயர்ச்சி ஏற்பட்டு மலைச் சரிவுகளின் கீழான பகுதிகளிலும் மலையடிவாரங்களிலும் கிடைக்கின்றன. இப் படிவுகளிலுள்ள பொருள்கள் பெரும்பாலும் கூரிய விளிம்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் அரிதாக ஒரு சில கனிமங்கள் சிறிது மழுக்கையாக உள்ளன.

கழிமுகக் கொழிவுப்படிவு : இது கூழாங்கற்களை எடுத்துச் செல்லும் நீரோட்டத்தால் ஆற்றுப் படுகையில் உண்டாகிறது. ஓடைகளிலும் இத்தகைய படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இப் படிவுகளிலுள்ள கனிமங்கள் பெரும்பாலும் மழுக்கையாகவோ அல்லது உருண்டையாகவோ காணப்படுகின்றன. பாறைத்துண்டுகள் பலவகையான கனிமங்களைப் பலவேறு அளவில் கொண்டுள்ளன. இப் படிவுகளில் பொதுவாகக் கிடைப்பது ஆற்றுப் படுகையில் ஒருக்குவிந்த படுகைகளாகும். இப் படிவுகளில் உலோகச் செறிவு மிகுந்துள்ளதால் இவை முக்கியமான படிவுகளாகக் கருதப்படுகின்றன. இப் படிவுகளில் கிடைக்கும் பாறைத் துண்டுகளில் உள்ள பலவகையான கனிமங்கள் மிகப் பரந்த இடத்திலிருந்து வந்தனவாகும். இவற்றில் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குக் கனிமப் படிவுகளில் படுகைப் பாறைக்குச் சற்று மேலாக உலோக அடக்கம் மிகுந்துள்ள கனிமப்படிவு கிடைக்கிறது. ஓடைகளில் மிகவும் குறைந்த அளவே கனிமங்கள் படிவதால் பொருள் வளமிக்க படிவுகளாவதில்லை. இவற்றில் உலோகச் செறிவு குறைந்திருப்பதால் வெட்டி எடுப்பதில்லை.

ஆற்றுப் படிவுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம் :

அ. ஆற்றோடை நிரப்புக் கொழிவுப்படிவு : இஃது ஆற்றோடைகளில் அல்லது ஓடைகளில் கிடைக்கின்றது.

ஆ. பாறைத் தடைக் கொழிவுப் படிவு : மிகக் குறைந்த அளவு விலைமதிப்புள்ள படிவுகள் காணப்படும். இவை பெரும்பாலும் வளைவான மண்திட்டுகளாகவும் சின்னஞ்சிறு தீவுகளாகவும், நீண்ட மணல் வரைகளாகவும் அமைகின்றன.

இ. படிகள் அல்லது மேடைக் கொழிவுப் படிவுகள் : இவை ஆற்றுப் படுகைக்கு மேலாக அடுக்கடுக்காகக் கிடைக்கின்றன. பள்ளத்தாக்குகளின் இருமருங்கும் ஓரங்களில் படிவுகள் அமைந்துள்ளன.

ஈ. பள்ளத்தாக்குக் கொழிவுப் படிவுகள்: பெரும்பாலாகக் கிடைக்கக்கூடியவை. மேலும், இவை ஆற்றுப் படுகையின்மேல் உண்டாகின்றன.

கொழிவுப் படிவுகள் அமையுமிடம் பெரும்பாலும் ஆற்றுப் படுகையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தைப் பொறுத்தது. உலோகக் கனிமச் செறிவு அடிப்பகுதியில் உள்ள படுகையில் மிகுதியாகவும், மேற்பகுதியில் குறைவாகவும் காணப்படும்.

மலைப் பாங்கான பகுதியில் கனிப் பொருள்களும், கனிமங் களும் கிடைக்கின்றன. எனவே, இப் பகுதியில் கனிமத் தேட்டம் தொடங்குவோருக்கு நல்ல வேட்டையாகும்.

சமவெளிகளிலும் செறிவுள்ள கனிமப் படிவுகள் காணப்படும். இப் பகுதிகளில் உள்ள படிவுப் பாறைகளில் உயர்ந்த வகையான கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

ஆறுகள், அழுவங்கள் ஆகியவற்றின் அடியில் இரும்புக் கனி மங்களில்லாத வர்ணக் கலவைக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. மணற் பாறைகளும் களிமண் படுகைகளும் பழுப்பு நிறமுள்ள கரிப் படிவுகளையும் பாஸ்பேட்டு உருண்டைகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன. சுண்ணும்புப் படிவுகள் பிளிண்டுடன் உண்டாகின்றன. படிவுப் பாறைகளில் பைரைட்டுகள், கந்தகம், செலஸ்டின் போன்ற பல வகையான கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன.

படிவுப் பாறைகள் குறிப்பிடத்தக்க தொழிற்சாலைக் கச்சாப் பொருள்களைப் பயக்கின்றன. சுண்ணும்புப் பாறைகள் உலோ கங்களை உருக்குவதற்கும், சிமென்டு தயாரிப்பதற்கும், சர்க்கரை செய்யவும், பயிர்த்தொழில், கட்டடத் தொழில் ஆகியவற் றிலும் பயன்படுகின்றன. சலவைக் கற்பாறைகள் உயர்தரச் சிமென்டைக் கொடுக்கின்றன. களிமண் பாறைகளும், மண்பாண் டத் தொழிலில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. மற்றும் உலைக்களப் பொருள்கள், சிமென்ட், செங்கல் போன்றவை தயாரிக்கவும் உதவு கின்றன. வெண்மையான மணல் கண்ணுடித் தொழிலுக்கு மூலப் பொருளாகின்றது. மணற்பாறைகள் சாணைக் கற்கள் செய்யவும், அரைவை இயந்திர உருளைகள் செய்யவும், உலைக்களச் செங்கற்கள் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

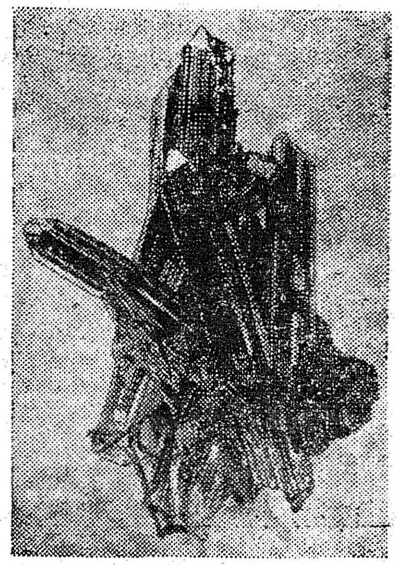
இவ்விதமாகப் பயன்தரத்தக்க கனிமங்களும் பாறைகளும் கணக்கிலடங்காது சமவெளிகளில் நிறைந்து கிடக்கின்றன.

கனிம வடிவமைப்பு

கனிமங்கள் பலவகையான வடிவங்களில் கிடைக்கின்றன. இங்குக் குறிப்பிடத்தக்க கனிமங்களின் வடிவமைப்பை மட்டும் காண்போம்.

படிகங்கள் கனிமங்களின் பொதுவான வடிவங்களாகும் (படம் 2).

அ. இவை பலவேறு உருவமைப்பை உடையன. சின்னஞ்சிறிய, கண்ணுக்குப் புலனுகாத படிகங்களிலிருந்து மிகப்பெரிய பல மீட்டர்கள் நீளமுள்ள படிகங்களும் காணப்படுகின்றன. படிக முகப்புடன் வளர்ந்த படிகங்கள் அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. படிகங்கள் நீண்டனவாகவும், தட்டையாகவும், கம்பங்களைப் போன்றும், ஊசிகளைப் போன்றும் பலவிதமான வடிவங்களில் தோன்றுகின்றன.[1] கனிமங்களின் இருபக்கங்கள் மட்டும் வளரும்போது தட்டையான படிகங்கள் உண்டாகின்றன.



படம் 2. அன்டிமோனைட்டுப் படிகங்கள்

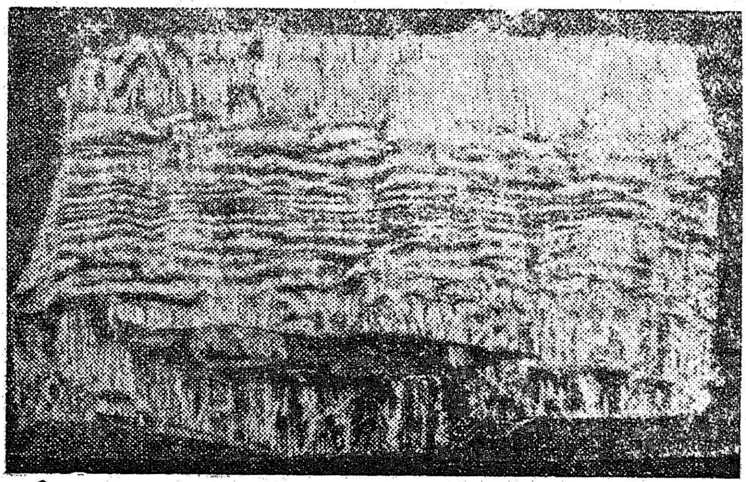
பல கனிமங்கள் ஒருக்குவிந்து வளர்ந்திருந்தால் அவை கூட்டமைப்புக் கனிமங்களாகின்றன. கனிமங்களின் உருவம், அமைப்பு, கட்டுக்கோப்பு ஆகியவற்றைப் பொறுத்துப் படிகக் கூட்டமைப்புகள் உண்டாகின்றன.

பருக்கைப் பரல் கூட்டமைப்பு: இதில் எளிதில் புலனுகக் கூடிய பெரிய படிகங்களையும், கோணல் மாணலாக வளர்ந்துள்ள

[1] கனிமங்கள் கூட்டாக வளரும்போது, ஒரு கனிமத்தின் எல்லாப் பக்கங்களும் சரிவர வளர முடிவதில்லை. ஒரு பக்கம் நன்ருகவும் மற்ருெரு பக்கம் குறைவாகவும் வளரவாய்ப்பிருக்கும். இதனல் மிகவும் ஒழுங்கான வடிவமைப்புடைய படிகங்கள் கிடைப்பதரிதாகிறது. பெரும்பாலும் ஒழுங்கற்ற வடிவமைப்புடைய படிகங்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன.

படிகங்களையும் காணலாம். இரும்பு, தாமிரப்பைரைட்டு, கலீனைட்டு, குவார்ட்சு, குருந்தம், மாக்னசைட்டு ஆகிய கனிமங்கள் பெரும் பரல் தன்மையுடனோ அல்லது நுண்பரல் தன்மையுடனோ அமைந்திருக்கும். கனிமப்பரல்கள் கிட்டத்தட்ட ஒத்த உருவளவைக் கொண்டவை.

அடர்வுக் கூட்டமைப்பு : இதில் பரல்கள் சிறியனவாகவும், நெருங்கிச் செறிந்தனவாகவும் உள்ளன. இலிமோனைட்டு, சிவப்பு இரும்புக் கனிமம், சால்சிடோனி ஆகியவை அடர்வுமிகு கனிமங்களாகவும் உள்ளன.



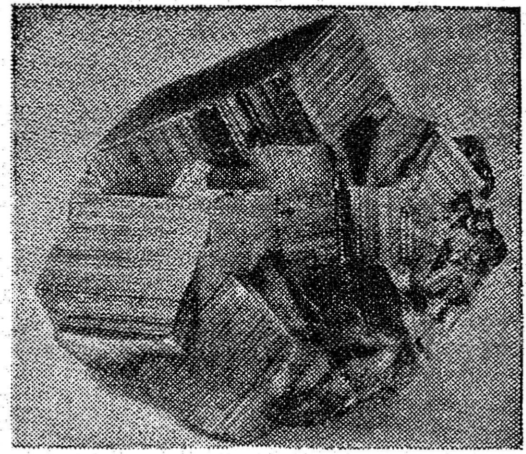
படம் 3. நார்த்தன்மையுள்ள கனிமம் (கல்நார்)

கம்பங்களான கூட்டமைப்பு : நீண்ட படிகங்களாக வளர்ந்துள்ள கனிமங்கள் கம்பங்களாகக் காணப்படுகின்றன. படிகங்களின் அமைப்பைப் பொறுத்து இணையாக நீண்ட கம்ப அமைப்பு ஆரைக்கம்ப அமைப்பு என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இணையாக நீண்ட கம்ப அமைப்பில் கூட்டாக வளர்ந்துள்ள நீண்ட கனிமங்கள் காணப்படும். ஆரைக்கம்ப அமைப்பில் மையத்திலிருந்து விரிந்து செல்லும் கூட்டக் கனிமங்கள் காணப்படும். தூர்மலின், எபிடோட்டு போன்ற தனிமங்கள் நீண்ட கனிமக் கட்டுகளாகத் தோன்றுகின்றன.

நார்க்கனிமக் கூட்டமைப்பு : நீண்ட மெல்லிய கனிமங்கள் நார்களைப் போலிருக்கும். கல்நார், சிப்சம் போன்ற கனிமங்கள் இத்தகைய கூட்டமைப்புடன் உண்டாகின்றன (படம் 3).

ஏட்டுக் கனிமக் கூட்டமைப்பு: மெலிந்த தகடுகள்போல் உண்டாகும் கனிமங்கள் இத்தகைய கூட்டமைப்பில் இடம் பெறுகின்றன. மைக்கா, இரும்புக் கிளான்ஸ், குளோரைட்டு, தால்கு, ஜிப்சம், மாலிபிடினம், பேரைட்டு, கிராபைட்டு போன்ற பலவகையான கனிமங்கள் இக் கூட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இதன் ஏடுகள் வளைந்திருந்தால் வளைவுக் கூட்டமைப்பு என்றும், கண்ணாடி போன்ற சங்கு வளைவு முரிவுடன் கூடியிருந்தால் சங்குவளைக் கூட்டமைப்பு என்றும் கூறப்படுகிறது.

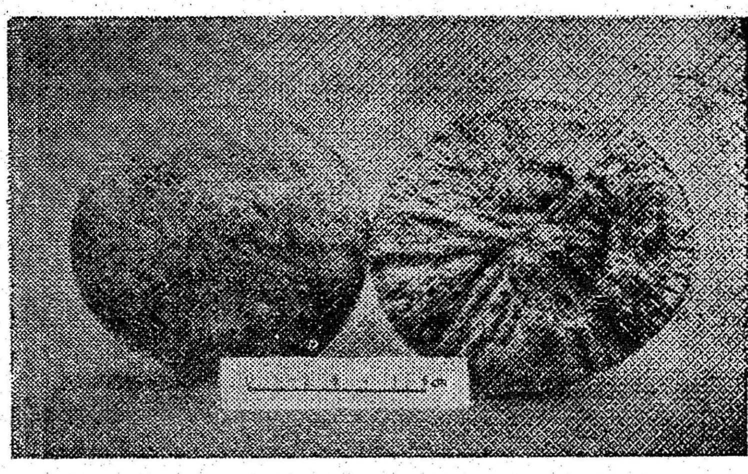
படிகக் கூட்டமைப்பு: படிக உருவுடன் சின்னஞ்சிறிய படிகங்கள் (படம் 4) கூட்டமாய் அமைந்து கிடக்கின்றன. அமிதஸ்டு, கால்சைட்டு, பைரைட்டுப் போன்ற கனிமங்கள் அழகான படிகக்கூட்டங்களாகத் தோன்றுகின்றன.



படம் 4. கந்தகப் பைரைட்டுப் படிகங்கள்

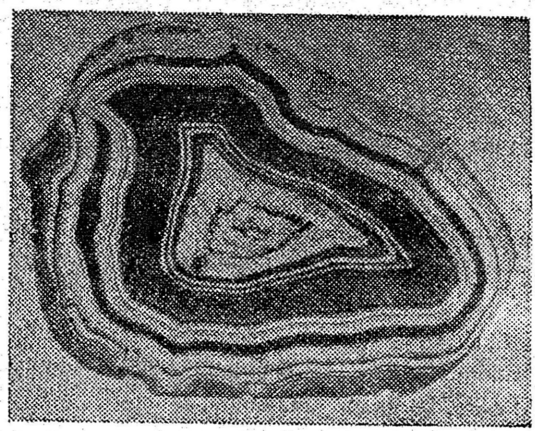
வெங்காயத் தன்மையுடன் கூடிய உருண்டைகளின் கூட்டமைப்பு: இவ்வுருண்டைகள் வெங்காயம் போல் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாகப் போர்த்திய பல படலங்களைக் கொண்டுள்ளன. இத்தகைய உருண்டைகள் மையத்திலிருந்து வெளிப்புறமாக ஏதாவது ஒரு வேற்றுப் பொருளை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வளர்கின்றன. இவை உருண்டையாகவோ அல்லது நீள உருண்டைகளாகவோ கிடைக்கின்றன. பாஸ்போரைட்டுகள்

(படம் 5) கந்தகப்பைரைட்டுகள், மெல்லிய தகட்டு இரும்புகள், பிளிண்டுகள் ஆகியவை இவ்விதமான உருண்டைகளாக வளருகின்றன.



படம் 5. பாஸ்போரைட்டு உருண்டைகள்

ஒன்றன்மேல் ஒன்றாகப் போர்த்திய கூட்டமைப்பு: கனிமங்கள் காலியிடங்களில் வளரும்போது இத்தகைய கூட்டமைப்பு



படம் 6. அகேட்டுத் திரட்சி வளையம்

உண்டாகிறது. எரிமலைப் பாறைகள் வாயுக் கொப்புளங்களைக் கொண்டுள்ளன. இக் கொப்புளங்களில் உள்ள காலியிடங்களைச்

சுழற்சியுறும் கரைசல்கள் படிந்து நிரப்புகின்றன. இதனால் தோன்றும் படிவுகள் அடுக்கடுக்காக அமைகின்றன. இதில் படிவுகள் நடுப்பகுதியிலிருந்து வெளிப்புறமாகப் போர்த்தப்பட்டு வளருகின்றன. பலவகையான நிறங்களையுடைய அடுக்குகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாகப் படிந்து வளருவதால் இத்தகைய கூட்டமைப்பு உருவாகிறது. இவற்றில் அகேட்டு (படம் 6), சால்சிடோனி, சியோலைட்டு, கால்சைட்டுப் போன்ற கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

வேர்ச்சல்லிக் கனிமக் கூட்டமைப்பு : கனிமக் கொடிகள் வேர்ச்சல்லிகள் போன்று மெல்லிய கம்பிகள் படர்ந்த அமைப்புடன் கூடியுள்ளன. மிகவும் சிறிய பிளவுகளிடையே இத்தகைய அமைப்பு உண்டாகிறது (படம் 7).

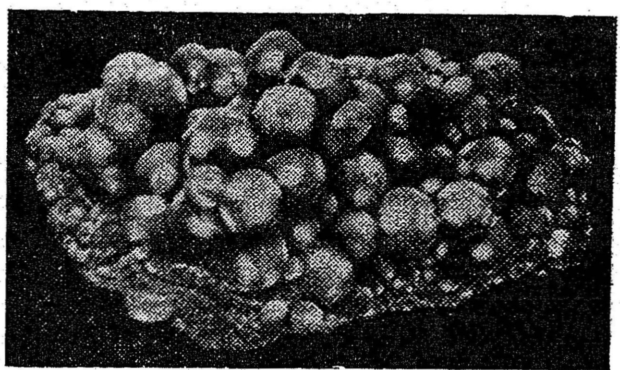


படம் 7. மாங்கனீசு ஆக்சைடின் கப்பும் கிளையுமாகப் படர்ந்த கொடிகள்

கொசுமுட்டை போன்ற கனிமக் கூட்டமைப்பு : கொசுமுட்டைகள் போன்று சின்னஞ்சிறிய உருண்டைகள் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்புக் கனிமம், மாங்கனீசு, அலுமினியம், கால்சைட்டு (படம் 8) போன்றவற்றின் கனிப்பொருள்கள் இவ்வாறு தோன்றுகின்றன.

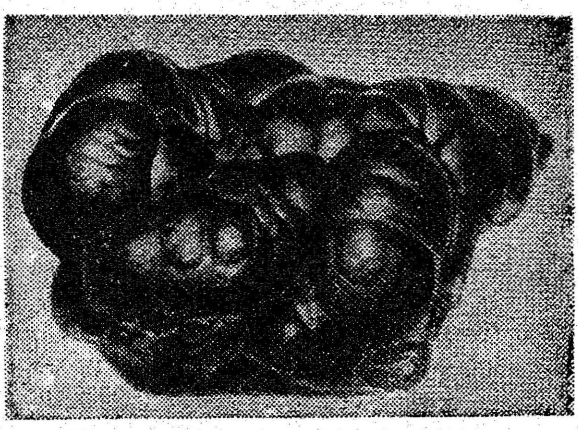
கனிமப்படலக் கூட்டமைப்பு : காலி இடங்களிலும், குகைகளிலும், குழிவிழுந்த பள்ளங்களிலும் உருண்டை, நீள

உருண்டை, விரைக்காய் போன்ற உருவம், திராட்சைக் கொத்துப் போன்ற அமைப்பு (படம் 9) ஆகிய வடிவங்களில் கனிமக் கூட்டமைப்பு உண்டாகின்றது. இக் கனிமங்கள் மெல்லிய



படம் 8. ஊலிட்டு உருண்டைகள் (கால்சைட்டு)

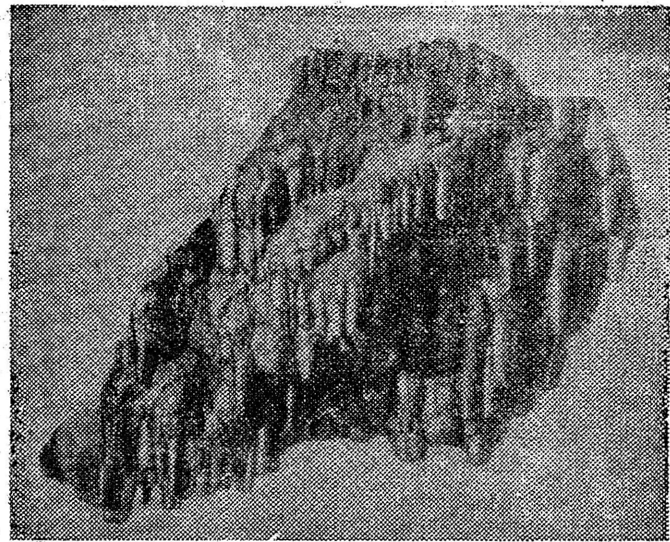
படலங்களாக வளருகின்றன. பெரிய அடிநிலக் குகைகளில் கூம்பு வடிவமான படிவுகளைக் காணலாம். அவை தரையிலிருந்து மேல்நோக்கிக் கறையான் புற்றுகளைப் போலவும், அல்லது கூரை



படம் 9. திராட்சைக் கொத்து உருவமைப்பு (மாலக்கைட்டு)

யிலிருந்து தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் தோரணங்களைப் போலவும் காணப்படுகின்றன (படம் 10). இத் தோரணங்கள் பெரும்பாலும்

கால்சைட்டுக் கனிமங்களாக உள்ளன. பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்புக் கனிமம், கந்தகபைரைட்டு, சிப்சம், ஓபல் போன்ற வேறு சில கனிமங்களும் இவ்வாறு அமைந்துள்ளன.



படம் 10. தோரணங்களைப் போல் தொங்கி வளர்ந்த பழுப்பு நிற இரும்பு உலோகக் கனிமம். (இலிமோனைட்டு)

மண் தன்மைக் கனிமக் கூட்டமைப்பு, உதிரியான மண் தன்மை வாய்ந்த கனிமங்கள் இக் கூட்டமைப்பில் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக வெள்ளை நிறக் கனிமங்கள் இதில் காணப்படுகின்றன. வெள்ளை நிறக் கனிமங்களில் கயோலின், களிமண், பாக்சைட்டு, திரிபோலி போன்றவை அடங்கும். இக் கூட்டமைப்பில் பலவகையான நிறங்களையுடைய கனிமங்களாக, ஆக்கர்கள் என்ற காவிக் கட்டிகள், இரும்பு, தாமிரம், ஈயம், வனடியம், மாலிபிடினம், ஆன்டிமனி போன்றனவற்றின் கனிமங்கள் உள்ளன. இத்தகைய கனிமங்களைச் சேகரிக்கும்போது கனிமங்களின் படலங்கள், வர்ணப் பூச்சுகள், இடைச் செருகல் பாறைகள், சுவாலை போன்ற வடிவத்திலமைந்த பாறைகள் ஆகியவற்றின்மீது தனிக்கவனம் செலுத்தவேண்டும். இப்படிவுகளில் விலைமதிப்புள்ள கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

கனிமத்தோற்ற முகப்புகளின் வகைகள்

கனிமத்தோற்ற முகப்பு என்பது கனிமப்படிவு நிலப்பரப்பில் வெளித்தெரியும் பகுதியாகும். இப்பகுதிகள் மண் அடுக்குகளி

லிருந்து அரிக்கப்பட்டிருக்கும். வெட்டப்பட்ட சுரங்கங்களில் சில பாறை அடுக்குகளின் தோற்ற முகப்புகள் வெளிப்படும். மணற் குழிகள், கல்வெட்டும் கிடங்குகள், அடித்தளக் குழிகள், இரயில் பாதை வெட்டு முகப்புகள், கிணறுகள், ஓடைகள் போன்றன வற்றிலும் பாறை அடுக்குகளின் வெளித்தோற்ற முகப்புகள் காணப்படுகின்றன. இயற்கையான தோற்ற முகப்புகள் பெரும் பாலும் செங்குத்தான மலைப்பகுதிகள், செங்குத்தான சிகரங்கள், ஆற்றோடைகள் ஆகியனவற்றில் தென்படும்.

ஏரிப்பகுதியில் தோன்றும் தோற்ற முகப்புகள் குறிப்பிடத் தக்கன. ஏனென்றால் இவை ஓடும் நீரினால் நன்றாக அரிக்கப்பட்டுக் கழுவிச் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன. இதனால் அப்பாறையின் அமைப்பும், கனிம அடக்கமும் எளிதில் புலனாகிறது. ஏரிக் கரை களில் படகிலிருந்து கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்கலாம் என்று வி. ஒபர்சேவு என்ற உருசிய அறிஞர் கூறியுள்ளார். படகிலிருந்து கரையிலுள்ள கனிமத் தோற்ற முகப்புகளைப் பார்க்கலாம். விசைப் படகுகளின் மூலம் குறைந்த செலவில் விரைவாக கனிமத் தேட் டத்தைத் தொடங்கலாம். இதில் மாதிரிகளையும் எளிதாக எடுத் துச் செல்லலாம்.

தோற்ற முகப்புகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

(1) பாறைக் குழம்பு, படிவுப் பாறை, அல்லது உருமாற்றப் பாறை ஆகியவற்றில் காணப்படும் தோற்ற முகப்புகள்.

(2) குவார்ட்சு, பெல்சுபார், கால்சைட்டு ஆகியவற்றின் கனி மக் கொடிகளின் தோற்ற முகப்புகள்.

(3) இரும்புத் தொப்பிகள் போன்ற ஆக்சைடுகளால் ஆகி யுள்ள கனிம மூட்டங்களின் தோற்ற முகப்புகள்.

(4) கொழிவுப் படிவுகளின் தோற்ற முகப்புகள்.

குழம்புப் பாறைத் திண்மங்கள் கதிரவனின் ஒளி படும்படி வெளித் தெரியும்போது அவற்றை உயர்ந்த வகைக் கட்டிடக் கற்க ளாக பயன்படுத்துகின்றனர். கிரானைட்டு, தயோரைட்டு, காபுரோ, பேசால்டுகள் போன்ற பாறைகளை இவ்வாறு பயன்படுத்தலாம். இப்பாறைகளில் கனிம மாசுகள், கனிப் பொருட்கள், ஊடுருவல்க ளாகக் கிடைக்கின்றன. ஆகையால் ஒவ்வொரு தோற்ற முகப்பை யு கவனமாகப் பரிசோதிக்க வேண்டும். குறிப்பாக குழம்புப் பாறை படிவுப் பாறைகளைச் சந்திக்குமிடங்களில் தேடவேண்டும்.

குழம்புப் பாறைகள் சுண்ணும்புப் பாறைகளைச் சந்திக்கும்போது குறிப்பிடத்தக்க கனிமப் படிவுகள் ஏற்படுவதால், இப்பகுதிகளை நன்ருக ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். இக்கனிமப் படிவுகளில் விலை மதிப்புள்ள மாக்னடைட்டுப் படிவுகளும், தங்ஸ்டன் போன்றனவும் கிடைக்கின்றன.

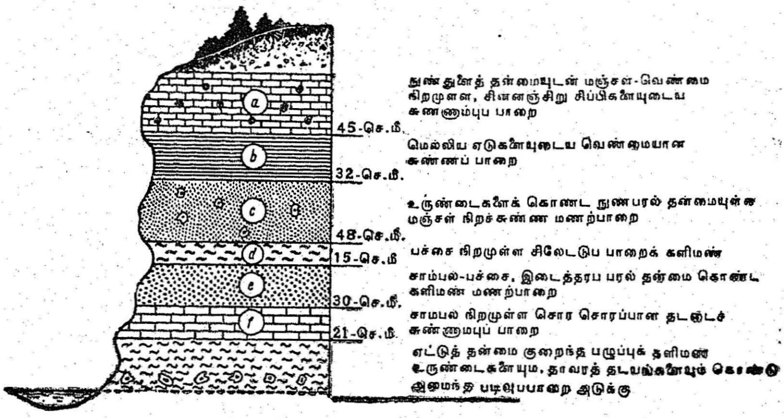
படிவுப் பாறைகளை நன்ருக முழுதும் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். பலவகையான அடுக்குகள் தொடர்ச்சியாகக் கிடைக்கும்போது அவற்றைச் சரிவர ஆராய வேண்டும். முடிந்த மட்டும் இந்த அடுக்குகளில் உள்ள பாறைகளை இன்ன பாறை என்று இனம் கண்டு பிடிக்க வேண்டும். படிவுப் பாறை அடுக்குகளில் சுண்ணும்புப் பாறை, களிமண் பாறை, சலவைக் கற்பாறை, மணற்பாறை ஆகியவை காணப்படுகின்றன. இப்பாறை இடுக்குகளிலுள்ள ஊடுருவல்களையும், சின்னஞ்சிறு கொடிகளையும், கிடங்குகளையும் ஆராயவேண்டும். மேலும் அவற்றிலுள்ள கரி, கரிமாசுகள், உருண்டைகள், கந்தகப் பைரைட்டுகள், படிகங்கள், கோடுகளையுடைய பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்புக் கனிமம், மஞ்சள் சிவப்பு நிறமுள்ள வர்ணக் கலவைக் கனிமங்கள், மாலகைட்டு, அஸுரைட்டு ஆகியவற்றின் உருண்டைகள், கந்தகம், பாஸ்பாட்டிக் உருண்டைகள், சிப்சம், கோணல் மாணலான பிளிண்டுகள், செலஸ்டின் போன்ற நீல நிறக் கற்கள் ஆகிய கனிமங்கள் கிடைக்கின்றனவா என்று பார்க்க வேண்டும்.

படிவுப் பாறைகளை ஆராயும்போது வேறுபட்ட ஒவ்வொரு அடுக்கையும் அதன் இடைப்பட்ட சந்தியில் நன்ருகத் தேட வேண்டும். எடுத்துக் காட்டாகக் களிமண்ணும், சுண்ணும்புப் பாறையும் சந்திக்கும் இடைவெளியில் கனிமப் படிவங்களைத் தேடலாம். இப்பகுதிகளில் பாக்சைட்டு இரும்பு உலோகக் கனிமப் படிவு ஆகியன இருக்கலாம், சுண்ணும்புப் பாறை, சாக்கட்டிப் பாறை, சலவைக் கற்பாறை, குவார்ட்சைட்டு, களிமண், திரிபோலி, தயோதமைட்டு போன்றவை தொழிற்சாலைகளுக்குக் கச்சாப் பொருட்களாக உள்ளன. எனவே இப்பாறைப் படிவங்களை ஆராயும்போது இவற்றில் கனிம மாதிரிகள் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இப்பாறைகளில் சில சமயங்களில் தொல்லுயிரெச்சங்கள் காணப்படுகின்றன. தொல்லுயிரெச்சங்கள், சுண்ணப் பாறைகள், கரிமப் பாறைகள், களிமண், குழைந்தமண், சலவைக் கற்பாறை ஆகியவற்றுடன் கிடைக்கும். சில சமயங்களில் அவை மணற்பாறைகள், பீட்டுக்கரி, வண்டல்மண், களிமண், களிமண் சிஸ்டுகள் ஆகியவற்றுடனும் கிடைக்கின்றன. ஒரு சில சமயங்களில் படிவுப் பாறைகளில் விலை மதிப்புள்ள கனிமப் படிவங்கள் ஏதும் கிடைப்ப

தில்லை. சில இடங்களில் பலவேறான பாறை அடுக்குகள் ஒன்றாகப் பிணைந்து ஒரே தொடராகவும் அமையலாம்.

தொல்லுயிரெச்சங்கள் அவற்றின் உருவத்திலும் அளவிலும் பெரிதும் சிறிதுமாகக் கிடைக்கின்றன. சில தொல்லுயிரெச்சங்கள் எலும்புக் கூடுகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்த எலும்புகளுடன் பிளிண்டுகள், கால்சைட்டுகள் போன்ற கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. தொல்லுயிரெச்சங்களாகத் தொன்மைக் காலத்தில் வாழ்ந்த உயிரினங்களின் பற்கள், முதுகெலும்புகள், மூட்டுகள் ஆகியன கிடைக்கின்றன. பெரும்பாலும் படிவுப் பாறைகளில் சங்குகள், சிப்பிகள் ஆகியனவும், முதுகெலும்புள்ள உயிரினங்களின் எச்சங்களும், மற்றும் தாவர எச்சங்களும் கிடைக்கின்றன.

தொல்லுயிரெச்சங்கள் அக்காலத்தில் வாழ்ந்த உயிரினங்களின் புறத்தோற்றத்தை மட்டும் காட்டுகின்றன (படம் 11). அவற்



படம் 11. படிவுப் பாறை வெளித்தோற்ற முகப்பின் மாதிரிப்படம்

றின் உட்பகுதிகள் பின்னர் படியும் கனிமங்களாக மாறிவிடுகின்றன. கந்தகப் பைரைட்டு, பழுப்பு நிறமுடைய இரும்புக் கனிமம், கால்சைட்டு, பிளிண்டு ஆகியவை படிந்து தொல்லுயிரெச்சங்களின் உருவை அடைகின்றன. இவ்வாறு தொல்லுயிரெச்ச உருவை அடைந்த கனிமங்கள் படிவுப் பாறைகளிடையே பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இதனால் மரப்பட்டை, மரத்துண்டு, இலைகள், பறவைகளின் இறகுகள், ஆகிய பொருட்களும் சில தனிப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் தொல்லுயிரெச்சங்களாக மாறுகின்றன.

விலங்குகளும், தாவரங்களும் உறைபனி மூட்டத்தினுள் புதைக் கப்பட்டு பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் சிறிதும் அழியாமல் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

அறிவியல் உலகத்திற்குத் தொல்லுயிரெச்சங்கள் சிறந்த பல குறிப்புகளை நல்க வல்லன. இக் குறிப்புகள் படிவுப் பாறைகளின் தோற்றக் காலத்தைக் கணிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. இதனால் கனிமத் தேட்டம் தொடங்குவோர் தொல்லுயிரெச்சங் களின் காலத்தைப் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும். இத் தொல்லுயி ரெச்சங்களைக் கொண்டு புவி ஓட்டில் நடந்த புவியியக்க வினைகளை யும் அறியலாம்.

மிகவும் தேவையான தோற்ற முகப்புகளைப் பற்றிக் குறிப் பேட்டில் எழுதிக் கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வொரு அடுக்கின் குறுக்குயரம் அல்லது தடிமத்தை அளந்து குறிக்க வேண்டும். கனிமப் படிவுகளின் குறிப்புப் படம் வரைந்து கொள்ளவேண்டும். இப்படங்கள் கனிம மாதிரிகளை இனம் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படும்.

உருமாறிய பாறைகள் அவற்றின் தனித் தன்மை வாய்ந்த பாறை அமைப்பினால் கவனத்தைக் கவருகின்றன. அவை கனிம இணையமைப்புடனோ, அடுக்கடுக்காகவோ, தட்டையாகவோ, ஏடுகளைப் போன்றோ, படிகங்களாகவோ கிடைக்கின்றன.

சலவைக்கற் பாறைகள், குவார்ட்சைட்டுகள், களிமட் பாறை கள், தால்கு, குளோரைட்டு, கிராபைட்டு நைகு போன்ற உரு மாற்றப் பாறைகள் சிறந்த கட்டிடக் கற்களாகப் பயன்படுகின்றன இப்பாறைகளிடையே அடிக்கடி பலவகையான கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள் ஊடுருவுகின்றன. இதனால் குருந்தம், தால்கு, பைரோபிலைட்டு, கல்நார் போன்ற கனிப் பொருட்கள் பாறைகளில் தோன்றுகின்றன.

சில குறிப்பிடத்தக்க தோற்ற முகப்புகள் கனிமக் கொடிக ளாகவும், முழைப் பாறைகளாகவும் கிடைக்கின்றன. அவைக ளெல்லாம் கனிமங்கள் நிறைந்த பிளவுகளாகக் கருதப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் இவை குழாய்கள் போன்றும், தட்டைக் கோணல் மாணலான படிவுகளாகவும், தட்டையாகவும் கிடைக் கின்றன. பொதுவாகக் குழம்புப் பாறைகள், உருமாற்றப் பாறைகள், படிவுப் பாறைகள் ஆகியவற்றில் கனிமக் கொடிகள் காணப்படுகின்றன. கனிமக் கொடிகள் சில சமயங்களில் வலை போல் பின்னிக் கிடக்கின்றன. இப்பகுதி கனிம வலைநிலம் எனப்

படுகிறது. கனிமக் கொடிகள் பலவகையான கனிம அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றில் பெரும்பாலும் குவார்ட்சு, சால்சிடோனி, கால்சைட்டு, பேரைட்டு ஆகியவற்றின் கனிமக் கொடிகள் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய கனிமக் கொடிகள் சிலவற்றில் இயற்கையான பொன், வெள்ளீயம், தங்ஸ்டன், மாலிபிடினம், தாமிரம், துத்தநாகம், வெள்ளி, நிக்கல் கோபால்ட்டு போன்றவற்றின் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

குழம்புப் பாறைகளில் உள்ள கால்சைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் துத்தநாகக் கனிமங்களைக் கொண்டிருக்கும். மேலும் இக் கனிமக் கொடிகளில் அமீதஸ்டு, ஓபல், சால்சிடோனி, கார்னெலியன் போன்ற ஒளிவீகம் மாணிக்கக் கற்களும் கிடைக்கின்றன.

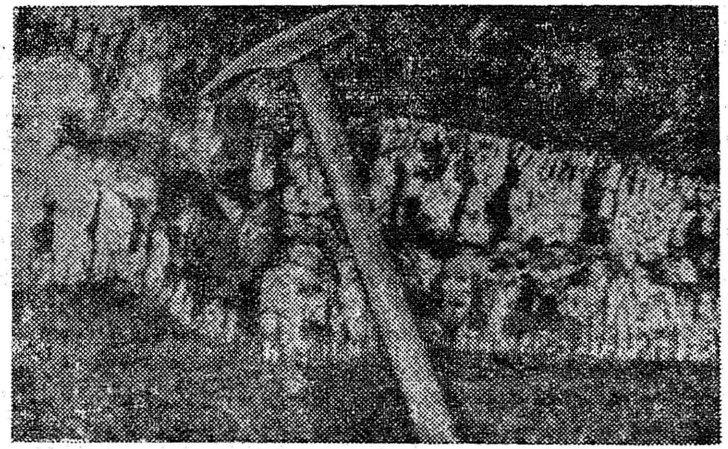
குவார்ட்சுக் கனிமங்கள் பொதுவாக எங்கும் மலிவாகக் கிடைக்கின்றன. இயற்கைச் சிதைவினால் எளிதில் அழியாதன. இத்தகைய கனிமங்களின் கனிமக் கொடிகள் சிதையும் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. பாறைச் சரிவிலுள்ள சிதைவுப் பகுதிகள், சிதிலமடைந்த பாறைத் துகள்களால் மூடியிருக்கும். இப் பகுதிகளில் வெளித் தெரியும் பாறைச் சுவர்களும், பாறை முகடுகளும், வெண்மையான நிறத்தைக் கொண்டுள்ளன. கனிமக் கொடிகளை அடர்த்தியான ஊசியிலைக் காட்டுச் சதுப்பு நிலங்கள் மூடியிருந்தாலும் எளிதாகக் கண்டு பிடிக்கலாம்.

ஒவ்வொரு குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடிகளும் கவனமாக ஆராயப்படும்போது அவற்றில் நிறவேறுபாடுகள், கனிம மாசுகள், ஊடுருவல்கள் இருக்கின்றனவா எனப் பார்க்க வேண்டும். வெள்ளை நிற மைக்கா நிறையக் கிடைக்கும்போது பாறையில் பெரில் அல்லது வெள்ளீயக் கனிமங்கள் இருக்கின்றனவா என்று பார்க்கவேண்டும்.

கனிம வெளித் தோற்ற முகப்புகளின் நிறம் குறிப்பிடத் தக்கது. நிலப்பரப்பில் தெரியும் பலவகையான கனிமங்கள் எளிதாக ஆக்சைடுகளாக மாறுகின்றன. இரும்பு, சிவப்பு, பழுப்பு, மஞ்சள் ஆகிய நிறமுள்ள ஆக்சைடுகளாக மாறுகின்றது. சில கனிமக் கொடிகள் மிகுந்த இரும்புத் தன்மையுள்ளனவாக இருக்கும்போது அதன் மேற்பகுதி முழுவதும் பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்பு ஆக்சைடாக மாறுகின்றது. இவ்வாறு உண்டான கனிம ஆக்சைடுகள் கனிப் பொருட் படிவுகளை மூடியுள்ளன. ஆக்சைடுகளால் மூடியிருக்கும் இப்பகுதி 'கனிம மூட்டம்' என அழைக்கப்படுகிறது.

பெரும்பாலும் கனிம மூட்டங்களிலுள்ள பாறைகள் இரண்டாம் நிலைக் கனிமங்களால் அமைந்துள்ளன. அவற்றில் துத்தநாகம், ஈயம், தாமிரம், கோபால்ட்டு, நிக்கல், மாங்கனீசு போன்ற தனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. இத் தனிமங்கள் செறிந்த கனிமப் படிவுகளை அவற்றின் இயற்கையான நிறங்கள் காட்டிக் கொடுக்கும். வெள்ளை அல்லது மஞ்சள் நிறமுள்ள கனிமப் படிவங்களில் ஈய உலோகக் கனிமங்கள் இருக்கலாம். சில சமயங்களில் இப்படிவுகள் சிவப்பு, பழுப்பு அல்லது பச்சை நிறச் சாயல்களுடன் கூடியிருக்கும்.

விலை மதிப்புள்ள பொன், தாமிரம், வெள்ளி ஆகியவை அடிக்கடி இரும்புக் கனிம மூட்டத்துடன் காணப்படும்.



படம் 12. பெக்மடைட்டு பாறைக்கொடி

பெக்மடைட்டுக் கனிமக்கொடிகள் (படம் 12) கிரானைட்டுப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றன. அல்லது கிரானைட்டைப் போன்ற பாறைகளில் கிடைக்கின்றன. இந்தக் கனிமக் கொடிகள் பாறைக் குழம்பு குளிரும்போது கிரானைட்டுப் பாறைகளில் உள்ள பிளவுகளில் நேரடியாகத் தோன்றுகின்றன. மற்றும் ஆழமான பகுதிகளில் தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளில் உண்டாகும். இந்தப் பெக்மடைட்டுப் பாறைகள் இரண்டு அல்லது மூன்றடித் தடிமத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் 10 அடிக்கும் மேற்பட்ட தடிமத்தை உடைய கனிமக் கொடிகளும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பெல்சுபார்களும், குவார்ட்சுக் கனிமங்களும் உள்ளன. அவை

பெரும்பாலும் மண்பாண்டத் தொழிலுக்குரிய கச்சாப் பொருளாக விளங்குகின்றன. பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் பெரும்பாலும் மணிக் கற்கள், சிர்க்கோனியக் கனிமப் பொருட்கள், தாந்தாலம், வெள்ளீயம், பெரிலியம், இலித்தியம், மைக்கா போன்ற கனிமப் படிவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

உருமாற்றப் பாறைகளில் குறிப்பிட்ட கனிமக் கொடிகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஆல்பைன் கனிமக் கொடிகள் அல்லது விரிசல்கள் எனப்படுகின்றன. இந்தக் கனிமக் கொடிகள் பாறைப் படிவுகளின் திரட்சியால் உண்டாகின்றன. இவற்றில் அழகிய கனிமப் படிகங்கள் வளருகின்றன.

ஆற்றுப் படுகைகளில் அல்லது தொன்மைக்கால ஆற்றுப் படுகைகளில் கொழிவுப் படிவுகள் கிடைக்கின்றன. கொழிவுப் படிவுகளில் பலவகையான அடர்த்தி மிகுந்த கனிமங்கள் உள்ளன. இப் படிவுகள் மணல் பொருட்கள் அலசி அலசி ஒதுக்கப்படுவதால் உண்டாகின்றன. மணல் பொருட்களிலுள்ள எல்லாக் கரையும் பொருட்களும் பெரிய ஆறுகளுக்கும், கடலுக்கும் சென்று வீழ் படிவுறுகின்றன. ஆகையால் கரையாத அடர்த்தி மிகுந்த கனிமங்கள் கொழிவுப் படிவைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தங்கம், பிளாட்டினம், வைரம், கேசிட்டரைட்டு போன்றவை ஆறுகளின் படுகைகளில் தங்கி விடுகின்றன.

கொழிவுப் படிவுகள் கடலலைகளாலும், நகரும் பனிக்கட்டி ஆறுகளாலும், ஆறுகளாலும், காற்றாலும் உண்டாகின்றன.

ஆற்றோடைக் கொழிவுப் படிவுகள் விலை மதிப்புள்ள கனிமப் படிவங்களை ஏற்படுத்துவன. பொதுவாக வெட்டி எடுக்கும் அளவு விலை மதிப்புள்ள கொழிவுப் படிவுகளைக் கண்டு பிடிப்பது எளிதல்ல. ஆயினும் சிறியதாய் வெளியே தெரியும் கொழிவுப் படிவுகளை ஒதுக்கி விட்டு விடக் கூடாது. குறிப்பாக மலை அடிவாரத்தில் கிடைக்கும் படிவுகளை ஆராய்ச்சி செய்யாமல் விட்டு விட்டுச் செல்லக் கூடாது.

பலவகையான கனிம வகைகள் வெட்டப்பட்ட சுரங்கங்களில் தோன்றும் தோற்ற முகப்புகளில் கிடைக்கின்றன. மற்றும் கல்லுடைப்புக் கிடங்குகளிலும், கனிகளிலும், தேவையற்ற பொருட்களைக் குவிக்கும் கிடங்குகளிலும் கனிமங்கள் மெதுவாக ஒன்று சேருகின்றன. இவ்விதமாகப் பாறைக் கழிவுப் பொருட்களைக் குவிக்குமிடங்கள் ஆராய்ச்சிக் கூடமாகின்றன.

மிகுதியான பாறைக் கனிமங்களுடன் அரிய கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன. அரிய தனிமங்களைக் கொண்ட கனிமங்கள், விலை மதிப்புயர்ந்த மணிகள் மிகக் குறைந்த அளவே வளமிக்க கனிமப் படிவுகளிலும் கிடைக்கின்றன. சுரங்கங்களில் கனிமப் பொருட்களைக் கூர்ந்து பார்த்து ஆராய வசதி கிடைப்பதில்லை. இச் சமயங்களில் கழிவுப் பொருட் கிடங்குகளில் அமைதியாக உட்கார்ந்து நீண்ட நேரம் ஆராய்ச்சி செய்யலாம்.

கல்வெட்டும் கிடங்குகளிலும், சுரங்கங்களிலும் பணியாட்களிடம் சொல்லி புதிதாகப் பார்க்கும் கனிமங்களையும், கனிமமாதிரிகளையும் எடுத்து வரச் செய்யலாம். மற்றும் கிடைக்கும் கனிமப் பொருள்களின் தன்மையைப் பற்றித் தங்களுக்குள் பல கேள்விகள் கேட்டு விடை காண்பது நல்லது.

நல்ல படிக உருவுடன் உள்ள கனிமங்களையும், அரிதாகக் கிடைக்கும் கனிமங்களையும் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளலாம். சுரங்கத் தொழிலாளர்களுக்குப் பயன்படும் தகவல்களைக் கூறலாம். மற்றும் கனிமங்களிடையே காணப்படும் தொடர்புறவும், அவற்றின் கூட்டு கனிமங்களைப் பற்றிய அறிவும் கிடைக்கின்றன. இந்த அறிவு எதிர்காலக் கனிமத் தேட்டத்திற்கு வழிகோலும் குறிப்புகளாக உள்ளன.

எப்பொழுதாவது எந்தப் பொருளாவது விநோதமாகத் தென்படும்போது, அவ்விடத்தில் காணப்படும் கனிமங்களை மட்டுமல்லாது, அக்கனிமங்களுள்ள பாறைகளையும் உடைத்து மாதிரி எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். மற்றும் அதனுடன் சார்ந்த சின்னஞ்சிறிய கனிமக் கட்டிகளையும் உடன் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். உடன் கிடைக்கும் கனிமப் பிணைப்புக் கட்டிகள், கனிம மாசுகள் ஆகியவற்றையும் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இவை எந்தவிதமான கனிமத் தோற்ற விளைவினால் கனிமப் படிவுகள் உண்டாகியுள்ளன என்பதைக் காட்டும்.

சுரங்கத்தின் அமைப்பைப் பற்றியெல்லாம் தெரிந்த ஒரு வழிகாட்டியில்லாது, சுரங்கத்தில் இறங்கக் கூடாது. கைவிடப்பட்ட சுரங்கங்களில் இறங்கும்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும். இவற்றில் ஒருவேளை நச்சுக் காற்றுகள் நிரம்பியிருக்கக்கூடும். சில சமயங்களில் இடிபாடுடைய குகைகளின் மேல் விதானங்கள் சரிந்தும் விழலாம்.

மற்றும், இச்சுரங்கங்களில் சிலசமயம் பெரிய கனிமப்படிவுகள் இருப்பதுண்டு. இத்தகைய சுரங்கங்களின் நுழைவாசல்கள்கூட

இடிபாடுகளுடன் காணப்படும். இச்சுரங்கங்களின் மேற்பகுதியில் கனிப்பொருட்களின் ஆக்சைடுகள் தோன்றியிருக்கும். சில சமயங்களில் மிக ஆழம்வரை இத்தகைய ஆக்சைடுகள் உண்டாகியிருக்கலாம். இதனுல் இச்சுரங்கங்களை ஆராயும்போது எதிர்பாராத விபத்துகள் ஏற்படலாம். கைவிடப்பட்ட சுரங்கங்கள் பலவும் ஒழுங்கான சுரங்கவியல் முறைப்படி வெட்டப்பட்டிருக்காது. இவற்றில் பெரும்பாலும் மேலாக உள்ள கனிப் பொருட்களை மட்டும் ஆங்காங்கே பெயர்த்தெடுத்திருப்பார்கள். மற்றும் இச்சுரங்கங்களில் தேவையான முட்டுகளும், தூண்களும் இல்லாதிருக்கும். இதனுல் கிடையாகச் செல்லும் குகைகளில் ஆபத்துக்கள் நிறைந்திருக்கும். மற்றும் மயக்கத்தை விளைவிக்கும் நச்சுக் காற்றுகள் செங்குத்தான ஆழமிகுந்த சுரங்கங்களில் நிறைந்திருக்கலாம். ஆகையால் முதலில் ஓர் எரியும் கொள்ளிக் கட்டையைக் கயிற்றில் கட்டி உள்ளே இறக்கி என்னநடக்கிறது என்று பார்க்க வேண்டும். கார்பன்டை ஆக்சைடு அல்லது வேறு நச்சுக் காற்றுகள் இருந்தால் தீச்சுவாலை உடனே அணைந்துவிடும். உடனே இப்பகுதிகளை விட்டு வெளிவந்து விடவும்.

நீண்ட தொலைவு கிடையாகச் செல்லும் குகைகளிலோ அல்லது சிறிது சாய்வாகச் செல்லும் குகைகளிலோ ஒருவர் தனியாகச் செல்லக்கூடாது. இத்தகைய 'குகைகளை எப்பொழுதும் மூன்று அல்லது நான்கு பேர் கொண்ட குழுவைக்கொண்டு ஆராய வேண்டும். இவர்கள் தங்களைப் பாதுகாக்க நூலேணிகளையும் உடன் எடுத்துச் செல்லவேண்டும். பின்தங்கியுள்ளவர்களுக்கு எப்பொழுதாவது மயக்கமோ அல்லது சோர்வோ ஏற்படும்போது அறிவித்து உடனே ஏணியை மேலே இழுத்து எந்த நொடியிலும் தம்மைக் காத்துக் கொள்ளலாம். குழுத்தலைவன் அல்லது முன்னே செல்பவன் மிகமெதுவாகவும், மிகுந்த எச்சரிக்கையுடனும் செல்ல வேண்டும். மேலும் தலையில் அணிந்திருக்கும் விளக்கின் திறனையும் அடிக்கடி பரிசோதித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

கனிமத் தேட்டத்திற்கு ஏற்பாடு செய்யும் வழிமுறைகள்

கனிம வேட்டைக்கு செல்லுமுன் கனிமத் தேட்டம் தொடங்கவேண்டிய இடத்தைப்பற்றிய பொதுவான செய்திகளைத் திரட்ட வேண்டும், முதலில் அவ்விடத்தைச் சுற்றிப் பார்த்ததைக் கொண்டு வரைந்த நிலப்படத்தைக் கொண்டும், சாலைகள் உணவு விடுதிகள் உள்ள இடங்களைப் பற்றியும் அறிய வேண்டும். குறிப்

பாக எந்தெந்த இடங்களில் வீடுகள் நிறைந்த அளவில் குறித்துள்ளன என்று பார்க்கவும். எந்த நிலப்படங்களும் கிடைக்காத போது அங்குள்ள மக்களின் இருப்பிடங்களைச் சேர்க்கும் பாதைகளைக் குறித்துக் கொள்ளவும். பின்னர் அப்பகுதிகளைப் பற்றித் தேவையான செய்திகளையும் உடன் அறிந்து வரவும்.

கனிமத் தேட்டத்தில் கனிப் பொருட்களுடன் காணப்படும் பிற கனிமங்களையும் உடனுக்குடன் ஆராய்ந்து செல்ல வேண்டும். வெள்ளீயம், தங்ஸ்டன், மாலிபிடினம், பொன் போன்ற உலோகங்கள் ஒரேவிதமான பின்னிலைகளில் காணப்படுகின்றன. இதனால் குறிப்பிடத்தக்க புவியியல் பின்னிலைகளைப் பற்றி அனுபவத்தில் அறிந்திருக்க வேண்டும். வெள்ளீயக் கனிமங்களைத் தேடும்போது தங்ஸ்டன், மாலிபிடினம், பொன் ஆகியவற்றுடன் உடன் தோன்றும் கனிமங்களின் தன்னிலைகளையும் நினைவு கொள்ள வேண்டும்.

கனிமநில ஆராய்ச்சியைத் தொடங்குமுன் திட்டமிட்ட இடத்தின் புவியியலமைப்பைப் பற்றிய குறிப்புகளைக் கொண்டு அவ்விடத்தைப் பற்றிய ஒரு கருத்தினை வகுத்துக்கொள்ள வேண்டும், இதன் மூலம் பயன்தரும் கனிமப் படிவுகளை எளிதில் கண்டு பிடிக்கலாம், அல்லது உயர்ந்த கனிப்பொருட்களைச் சேகரிக்கலாம்.

எங்கே கனிமங்களைச் சேகரிக்கிறோமோ அவ்விடத்தைப் பற்றிய முழுப்புவியியல் அறிவையும் திரட்ட வேண்டும். கனிமங்கள் கிடைக்குமிடங்கள் மலைப்பாங்கான இடங்களாயின் எவ்வளவு விரைவாக அவ்விடங்கள் அரிக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை அறிய முற்படவேண்டும். பாறைத் தோற்ற முகப்புகள் எவ்வளவு ஆழத்தில் தென்படுகின்றன என்றும் பார்க்க வேண்டும். நிலவியக்கங்களால் பாதிக்கப்படாத கடற்படிவுகளைக் கொண்ட தொன்மைக் காலத்துச் சமவெளிகள் எங்குள்ளன, எனத் தேட வேண்டும் தொன்மைக் காலத்துச் சமவெளிகள் இருக்குமிடங்களில், ஒரு காலத்தில் கடல் அல்லது பெரிய ஏரிகள் இருந்திருக்கலாம். கடல் அல்லது ஏரிகள் உலர்ந்தபின் பலகோடி ஆண்டுகளுக்கு இப்பகுதிகள் நிலப்பரப்பாக இருந்திருக்கலாம். இந்த உயர்ந்த நிலப்பகுதிகள் இயற்கையரிப்பினால் பலகோடி ஆண்டுகளாக சிறிது சிறிதாக அரித்து நீக்கப்பட்டிருக்கலாம். வேறு சில இடங்கள் பாலைவனமாக இருக்கலாம். அவ்விடங்களில் குறிப்பிட்ட வினைகளால் கனிமத் தோற்றவியக்கங்கள் நடந்திருக்கலாம். சில சமயங்களில் கனிமப்படிவு கொண்ட நிலப்பகுதி முழுமையும் பனி படர்ந்திருக்கலாம்.

நில ஆராய்ச்சியைத் தொடங்குமுன், தான் செல்லவேண்டிய பாதைகளையும், வழிமுறைகளையும் வகுக்க வேண்டும். இன்ன வழியில் சென்று இன்ன விதமாகத் திரும்ப வேண்டும் என்று திட்டமிட்டுக் கொள்ள வேண்டும். மற்றும் தான் நில ஆராய்ச்சி செய்யுமிடத்தில் எந்த அடித்தள பாறைத் தோற்ற முகப்பையும் [2] ஆராயாது விட்டுச்செல்லக் கூடாது.

இயற்கையான தோற்ற முகப்புகள் ஆற்றோரங்களிலும், மலைச் சரிவுகளிலும், செங்குத்தான பகுதிகளிலும், மலைகளிலும் தென் படும். நில அமைப்புப் படமிருந்தால் நடைவழிப் போக்கு செய்ய வேண்டிய பாதையைத் திட்டமாக வகுத்துக் கொள்ளலாம். நிலப் படத்தில் வரையப்பட்ட சமஉயரக் கோடுகள் மிக நெருங்கிக் காணப்பட்டால் அப்பகுதிகள் செங்குத்தாக இருக்கும். செங்குத் தான பகுதிகளைக் கடக்கும்போது தகுந்த முன்னேற்பாடு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

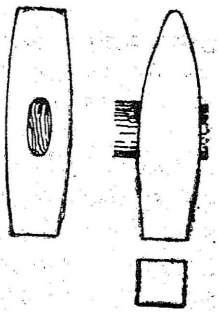
நில ஆய்வுக்கு ஏற்பாடு செய்தபின் ஆய்வுக் களத்திற்குத் தேவையான கருவிகளை உடன் எடுத்துச் செல்லுகிறோமா என்று சரிபார்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

புவியியலறிஞருக்கு மிகவும் இன்றியமையாத கருவி இரும்புச் சுத்தியலாகும். சுத்தியலைத் தட்டிப் பார்த்துச் சரியான ஓசையை ஏற்படுத்துகிறதா என்று பரிசோதிக்க வேண்டும். சுத்தியல் சரி யான தகைவுடன் இல்லையானால் அதன் முனைகள் விரைவில் மழுங்கிவிடும். இதனால் பாறைத் துண்டுகளின் மாதிரிகளை அழ காக அடித்து, விளிம்புகளை மழுக்கிச் சேகரிக்க முடியாது. மற்றும் மிகையான தகைவில் உள்ள சுத்தியலின் விளிம்புகள் எளிதாக உடைந்து தெறிக்கும் தன்மையன. இதனால் புவியியலறிஞருக்கு ஏதமுண்டாகலாம். ஆய்வுக் களத்திற்கு ஒற்றைச் சுத்தியலுடன் செல்லாது பலவகையான சுத்தியல்களுடன் செல்லுவது நல்லது.

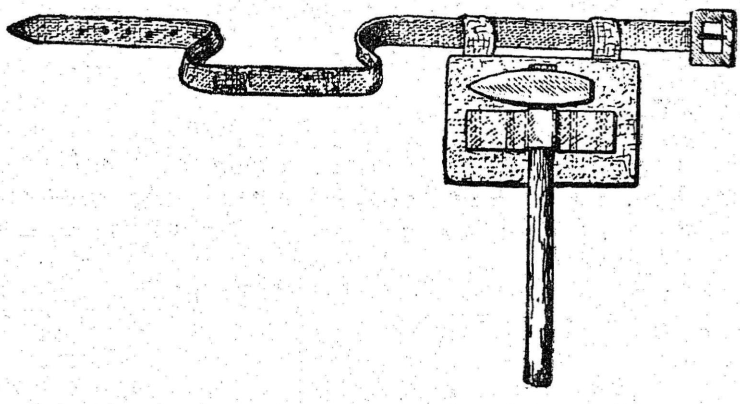
சுத்தியல்கள் எந்தக் காரியத்திற்காகச் செய்யப்பட்டுள் ளனவோ அதற்கேற்ப பலவகையான வடிவங்களிலும் உருவளவி லும் உள்ளன. மிகுதியாகப் பயன்படுத்தும் சுத்தியல் ஒரு பகுதி தட்டையாகவும், மறுபகுதி கூரிய முனையுடனும் இருக்கிறது. அதன் கூரிய முனை பெரும்பாலும் கைப்பிடிக்குச் செங்குத்தாக

2 ஆழத்திலுள்ள அடித்தளப்பாறைகள் பெரும்பாலும் உண்டாகிய இடத்திற்கு அருகில் அமைகின்றன.

இருக்கும். (படம் 13) கைப்பிடியின் தலைப் பகுதி பெரும்பாலும் 10லிருந்து 12 சென்டி மீட்டர் நீளத்துடன் 2.5×2.5 அல்லது 3.3 ச. செ. மீ பரப்புடைய முகத்தைக் கொண்டிருக்கும். சுத்தியல் குறைந்தது ஒரு கிலோ எடையிருக்க வேண்டும். ஓக் மரம், பிரிச்சு, காட்டுப் பீர்மரம், பறவைச் செர்ரிமரம், இரும்புலிக் கட்டை, கருங்காலி, நுணுமரம் ஆகியவற்றிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்ட மரக் கட்டைகள் அதன் கைப்பிடி செய்யப் பயன் படுகின்றன, கைப்பிடி மரக்கட்டை 40லிருந்து 50 சென்டிமீட்டர் நீளமுடையதாக இருக்க வேண்டும். இதில் 5 சென்டி மீட்டர் இடைவெளியுடன் அளவுகள் குறிக்கவேண்டும். சுத்தியலை வைப்பதற்கென்று தோலால் செய்த இடுப்புப் பட்டையில் இந்தச் சுத்தியலை வைக்கவேண்டும். (படம் 14)



படம் 13
புவியியல் சுத்தியல்



படம் 14. ஒரு சுத்தியலைத் தாங்கும் தோல்பட்டையுடன்கூடிய வார்

தோல்பட்டையுடன் கூடிய தோல்பை ஒன்றை உடன் எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். இப்பையில் குறிப்பேடு, நிலப்படங்கள், பென்சில்கள், திசைகாட்டும் கருவி, எஃகு உளிகள் போன்ற பொருட்களை வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

சிறுபாறைத் துண்டுகளை உடைக்கும்போதும், நொறுங்கும் பொருட்களைத் தட்டும்போதும் மேற்கூறிய பெரிய சுத்தியலை வைத்துத் தட்டுவது பொருந்தாது. இச் சுத்தியல் மிகவும் கன

முடையதாக இருப்பதால் சிறிய பிடியுடன் கூடிய சின்ன சுத்தியல்களைப் பயன்படுத்தலாம். இச் சுத்தியல்கள் 300 கிராம் எடையுடனிருக்கலாம்.

கனிம இணையமைப்பைக்கொண்ட மிருதுவான பாறைகள், சுண்ணும்புப் பாறைகள், தோலமைட்டுகள், சலவைக்கற் பாறைகள், சிஸ்டுகள், களிமண் பாறைகள் ஆகியவற்றை உடைக்க குறைந்த எடையுள்ள சுத்தியல்கள் பயன்படுகின்றன. பிளவுகள், உடைவுகள் வழியாக அமைந்துள்ள பாறைகளையும் எளிதாக உடைக்கலாம். அ. பாவ்லோவ் என்ற அறிஞர் ஒவ்வொரு வேலைக்கும் தனித்தனியான சுத்தியல்களைப் பரிந்துரைத்துள்ளார். மிகுதியாகப் பயன்படுத்தும் ஒரு சுத்தியலை 250லிருந்து 300 கிராம் உள்ள எடையுடன் 40 செ. மீ நீளமுள்ள கைப்பிடியுடன் அமைக்கலாம். சுத்தியலின் தலைப்பக்கப் பிடி சற்று பருத்துள்ளது. அதன் தலைப்பகுதியில் ஓர் ஆப்பு வைத்து அறையலாம். இதனால் அது பிய்த்துக்கொண்டு வெளிச் செல்லாது. இத்தகைய சுத்தியல்கள் செங்குத்தான சரிவுகளில் ஏறிச் செல்லுவதற்குப் பயன்படும். மேலும் இது தொல்லுயிரெச்சங்கள் அடங்கிய பாறைகளையும் கனிம எச்சங்கள் அடங்கியுள்ள பாறைகளையும் உடைப்பதற்கேற்றது.

எஃகினுலாகிய நான்கு அல்லது ஆறுவிதமான உளிகளையும் உடன் எடுத்துச் செல்லவேண்டும். பலவேறு நீள, கனவேறுபாடுள்ள சுத்தியல்களையும் கொண்டு செல்லவேண்டும். நெருக்கமாகப் படிமுகப்புடன் கூடி வளர்ந்துள்ள சின்னஞ்சிறு கனிமப்படிகங்களை உடையாது தட்டி எடுப்பதற்கு இக் கருவிகள் பயன்படும். கனிமத் தேட்டத்தின்போது கண்டுபிடிக்கும் விலை மதிப்புயர்ந்த மாணிக்கக் கற்களையும், இன்றியமையாத கனிமங்களையும் இவ்வாறு பிரித்தெடுக்கலாம். பாறைகளில் கிடைக்கும் தொல்லுயிரெச்சங்களையும் இத்தகைய கருவிகளில்லாமல் உடைத்து எடுக்க முடியாது. தொல்லுயிரெச்சங்களை பாறையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கத் தனித் தன்மை வாய்ந்த கூரிய முனைகளையுடைய உளிகளும், சுத்தியல்களும் உள்ளன.

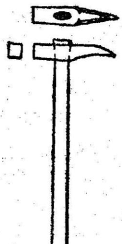
தெளிவாக 6லிருந்து 10 மடங்கு பெரியனவாய்க் காட்டும் குவிலென்ஸ் ஒன்றைக் கையிலெடுத்துச் செல்லவேண்டும். இது 12 அல்லது 18 மில்லி மீட்டர் குறுக்களவுடன் இருக்க வேண்டும். சின்னஞ்சிறிய கனிமத் துணுக்குகள், கனிம மூட்டப் பொருட்களின் துகள்கள், சின்னஞ்சிறிய கனிமத்துகள்கள் ஆகியவற்றைப் பரிசோதிக்கும்பொது குவிலென்ஸ் இன்றியமையாத பொருளா

கிறது. ஒரு நூலில் கட்டி இந்தக் குவிலென்ஸை இடக் கைப்புற முள்ள கோட்டுப்பையில் வைத்துக்கொள்ளவேண்டும்.

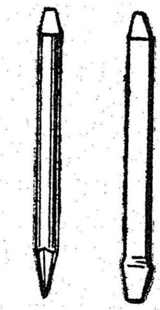
கனிமங்களை இனம் கண்டுபிடிக்க ஒரு குறிப்பகராதியும் உடன் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். நில அளவைத் திசை காட்டும் கருவியை அதன் ஊசல் குண்டுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்த வேண்டும். கனிமங்களின் சாய்மானத்தையும், கிடைவரையையும் அளந்து நிலப்படத்தில் குறிக்க வேண்டும். வழவழப்பில்லாத பீங் கான் தட்டில் கனிமத்தை உராய்த்து அதன் பொடியின் நிறத்தைக் காணவேண்டும். காந்தமேற்றப்பட்ட பேனுக்கத்தியைக் கொண்டு கனிமத்தின் காந்தக் கவர்ச்சி விசையை அறியலாம். மற்றும் அதன் கடினத் தன்மையையும் அறியலாம். காந்தமேற்றப்பட்ட பேனுக் கத்தியால் ஒரே சமயத்தில் கனிமப் பொருளின் காந்தத் தன்மையும் கடினத்தன்மையும் அறியலாம். ஹைட்ரோ குளோரிக்அமிலம் (25 சதவீதச் செறிவுள்ளது) அல்லது அசிடிக் அமிலம் சேர்ந்த கரை சலையும் உடன் எடுத்துச் செல்லலாம். இதன் மூலம் சுண்ணப் பாறைகளை எளிதில் அடையாளம் காணலாம். மற்றும் தாமிரம், துத்தநாகம், ஈயம், மற்றும் வேறு சில கனிப் பொருட்கள் ஆகிய வற்றை எளிதாக இனம் கண்டுகொள்ளலாம் அமிலப் புட்டி களைக் கொண்டு செல்லும்போது அவைகள் கண்ணுடித்தக்கைகளி ஞல் நன்ருக அடைக்கப்பட்டு மூடியுள்ளனவா என்று கவனிக்க வேண்டும். மற்றும் இவற்றைக் கையிலெடுத்துச் செல்ல இதற் கென்று தயாரித்த பைகளில் வைத்து எடுத்துச் செல்லவேண்டும். புட்டிகளின் வாய்ப்புறம் எப்பொழுதும் மேல்நோக்கி இருக்கு மாறு வைக்கவேண்டும். மேலும் பாதுகாவலாக அப்புட்டியைச் சுற்றி எண்ணெய்த் தாளால் சுற்றவேண்டும்.

சேகரித்த மாதிரிப் பாறைத் துண்டுகளை ஓர் உறுதியான சாக்குப் பையில் போட்டு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். மாதிரிப் பாறைத் துண் டுகளை கீழ்க்கண்டவாறு பக்குவமாக எடுத்துச் செல்லலாம்.

1) மாதிரிப் பாறைத் துண்டு களை ஒரு தாளைக் கொண்டு நன்ருகச் சுற்ற வேண்டும். இதற்கு பழைய செய்தித்தாள் மிகவும் வசதியாக இருக்கும்.



படம் 15
பாவ்லோவு
புவியியல்
சுத்தியல்



படம் 16
சிற்றுளிகள்

2) எளிதாக உடையக்கூடிய பொருட்களைச் சுற்றிப் பஞ்சு, ஆட்டு மயிர், போன்ற பொருட்களை அனுசரணையாகக் கொடுக்க வேண்டும்.

3) உறுதியான பசை பூசப்பட்ட துணிகளினால் ஆன பைகள் சிலவற்றைக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். அவை 10×15 செ.மீ. அளவில் இருக்கலாம். இப்பைகளில் சரியான இடத்தில் அழிக்க முடியாத மையினால் இலக்கமிட வேண்டும்.

4) சில அட்டை அல்லது பலகையினால் ஆன பெட்டிகள் அல்லது தகரத்தினாலாகிய பெட்டிகள் ஆகியவற்றில் தொல்லுயிர் ரெச்சங்களைச் சேகரிக்க வேண்டும்.

5. நல்ல முறுக்கேறிய நூல் கண்டு வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதன் மூலம் சிறிய பைகளையும், மாதிரிப் பாறைத் துண்டுகளையும் கட்டலாம்.

பிறகு இவ்வாறு சேகரித்த பொருட்களைப்பற்றிய குறிப்புகளை எழுதுவதற்குக் கீழ்க்கண்ட பொருட்கள் தேவைப்படுகின்றன.

1. எழுதுவதற்கான தாள்: தாள்களை 6×9 அல்லது 6×10 சதுர சென்டி மீட்டர் அளவில் முன்னதாக வெட்டி தைத்துக் கொள்வது நலம்.

2. பசை தடவிய ட் டக் கூடிய துணியை அல்லது தாளை பாறைத் துண்டின் மீது ஒட்டி இலக்கமிட வேண்டும்.

3. நில ஆய்வுக்குறிப்புகளை எழுத ஒரு குறிப்பேடு வேண்டும்.

4. நடுத்தரமான கடினத் தன்மையுடைய பென்சில்களும், பென்சில் குறிகளை அழிக்கக்கூடிய இரப்பர்களும், பிளேடுகளும் வேண்டும்.

ஒரு நிலப்படமும், திசைகாட்டும் கருவியும் உடன் எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். ஒளிப்படம் எடுக்கும் கருவியையும் தேவையான இடங்களில் பயன்படுத்தலாம்.

கனிம மாதிரிகளைச் சேகரிக்கும் விதம்

எந்தக் காரியத்திற்காகக் கனிமச் சேகரிப்பு நடைபெறுகிறதோ அவற்றிற்கேற்ப கனிமமாதிரிகளைச் சேகரிப்பதற்கு பலவகையான முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. கனிமங்களின் தேவையை

பொருத்தும் கனிமக் கட்டுக்கோப்பைப் பொருத்தும் கனிமங்கள் சிறிய அளவிலோ அல்லது பெரிய அளவிலோ சேகரிக்கப்படு கின்றன. பொருட்காட்சிசாலை, அல்லது பள்ளிகளுக்குத் தேவை யான கனிப் பொருட்கள் பெரும்பாலும் 4 × 6, 6 × 9, அல்லது 9 × 12 சென்டி மீட்டர் உருவளவில் உள்ளன. இந்த அளவான பொருட்களே காட்சிசாலையில் வைப்பதற்கும், சேகரிப்பதற்கும் ஏற்றவை. ஆனால் இதே அளவு எல்லாத் தொழிற்றுறைக்கும் பொருந்திவிடும் என்று கூறுவதற்கில்லை.

பரல் தன்மை மிக்க பொருட்களிலும், திட்டமான கனிமங் களையுடைய பொருட்களிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் மாதிரி கள் விரைவில் கிடைத்துவிடும். சேகரிக்கப்படும் பாறைத்துண்டு அல்லது கனிமம் இயற்கையரிப்பால் சிதையாத பொருளாக் இருக்க வேண்டும். ஆகையினால் மாதிரித் துண்டுகள் இயற்கை யரிப்பால் சிதையாத பகுதியிலிருந்து, பாறைகளை உடைத்து எடுக்கவேண்டும். மேற்புறப் பகுதிகளை நீக்கிவிட்டும், கல் உடைக் கும் கிடங்குகளிலிருந்தும் புதிய பரப்பையுடைய பாறைத் துண்டு களைச் சேகரிக்கலாம். மாதிரித் துண்டுகள் தேவையான அளவுக் குச் சிறிது பெரியதாகவும், கூரிய விளிம்புகளை மழுக்கக் கூடிய அளவுக்கு ஏற்றதாயுமிருக்க வேண்டும்.

பாறைத் துண்டுகளின் விளிம்பை மழுக்க, அப்பாறைத் துண்டை இடக் கையால் பிடித்துக்கொண்டு, விளிம்புகளைச் சுத்தி யல் கொண்டு மெதுவாகத் தட்டி முனைகளை மழுக்கித் தேவை யான அளவிற்குக் கொண்டுவர வேண்டும். இத்தகைய மழுக்கல் வினை தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்ட பாறைகளுக்குத் தேவை யில்லை.

பாறைகள் உடைக்க முடியாத அளவிற்குக் கடினமாக இருந் தால் சிறிய துண்டுகளை எடுத்துக் கொண்டால் போதுமானது. அவற்றைக் கொண்டு, பாறைச் சீவல்கள் தயாரித்து இன்ன பாறை என ஆராய்ச்சி செய்யலாம்.

கனிமவளத்தை நல்கக் கூடிய கனிமப் பொருட்களைச் சேகரிக் கும்போது, நாம் சேகரித்துவரும் கனிமப் பொருளுக்கும், அங் குள்ள கனிமப் பொருட்படிவிற்கும் உள்ள தொடர்பினை ஆராய வேண்டும். சேகரிக்கப்படும் மாதிரித் துண்டு அங்குள்ள மொத்தப் பாறைகளைப் பற்றியும் கனிமக் கொடிகளைப் பற்றியும் பல கருத் துக்களைக் கொடுக்கும். கனிமமாதலில் சலவைக் கற்பாறைகளின் நிறம், அவற்றிலுள்ள மடிப்புகள், பிளவு நகர்ச்சிகள்; மணற் பாறையிலுள்ள மடிப்புகள், பிளவு நகர்ச்சிகள்; களிமண் பாறை

யில் காணப்படும் வேதியியலமைப்பு வேறுபாடுகள் ஆகியவை தலையாய பங்கு வகிக்கின்றன.

களிமண், சுண்ணப் பாறைகள், சாக்கட்டிப் பாறைகள் போன்ற மிருதுவான அல்லது உதிரியான பாறைகளிலிருந்து கோதி அள்ளுவதன் மூலம் மாதிரிகளைச் சிறிய பைகளில் சேகரிக்கலாம். சோதனையிடவேண்டிய பல இடங்களிலிருந்தும் இவ்வாறு மாதிரிகளைச் சேர்க்கலாம். மாதிரியின் மொத்த எடை ஒரு கிலோ எடைக்கு மேலே இருக்கக் கூடாது. சேகரிக்கப்பட்ட மாதிரிப் பொருளை நன்ருகக் கலக்கவேண்டும். பிறகு இதனை ஒரு தட்டில் பரப்பி, சமப்படுத்தி செங்குத்தாக நாலில் ஒரு பங்காகப் பிரிக்க வேண்டும். இவ்வாறு பிரித்தபின், எதிர்ப் பக்கமாக இருக்கும் இரு கால் வட்டங்களை வெளியே எறிய வேண்டும். மீதியுள்ளவற்றை மீண்டும் நான்கு பங்குகளாக்கி எதிர்ப்புறமுள்ள இரு பங்குகளை வெளியே எறியவேண்டும். மீதியுள்ளவற்றை மீண்டும் நாலில் ஒரு பங்காக்கி எதிர்ப்புறமுள்ள பங்குகளை வெளியே எறிய வேண்டும். இவ்விதமாக நமக்குத் தேவையான சிறிய அளவு வரும் வரை திரும்பத் திரும்பச் செய்யவேண்டும். இத்தகைய மாதிரிகளை எடுக்க 200லிருந்து 400 கிராம் எடையுள்ள பொருள் இருந்தால் போதுமானது.

சில சமயங்களில் மாதிரி சேகரிப்பதில் இன்னும் பல கடினமான முறைகளும் பின்பற்றப்படுகின்றன. கனிமப் படிவுகள் திட்டவட்டமான வடிவுருக்களைக் கொண்டிருக்கவேண்டும் என்ற விதியில்லை. சேகரிக்கப்படும் மாதிரிகள் இரு பாறைகளின் சந்திவிளிம்பிலிருந்து எடுக்கலாம், அல்லது பலவகையான கனிமங்கள் நிறைந்த மெல்லிய கனிமக் கொடிகளாக இருக்கலாம். ஆகையால் மாதிரிகள் பலவகையான முறைகளில் எடுக்கப்படுகின்றன. தேவைப்படும் தொழில் முறைக்கேற்ப மாதிரிகள் எடுக்கு முறையும் வேறுபடுகின்றது. ஆகையால் முதலில் கூறியுள்ளபடிதான் மாதிரிகளைச் சேகரிக்க வேண்டும் என்ற நிபந்தனை இல்லை. கனிம மாதிரிகளுடன் அக்கனிமங்களுள்ள பாறைகளின் மாதிரியும் சேர்த்து எடுக்கப்படுகிறது. இதனுல் கனிமப்படிவின் தோற்றவினையைப்பற்றிய கருத்துக்கள் கிடைக்கலாம்.

பெரிய அழகிய மாதிரித் துண்டங்களைப் பொருட்காட்சி சாலையில் வைத்துப் பாதுகாக்கலாம். இம்மாதிரிகளை அப்படியே பெயர்த்து எடுக்கவேண்டும். சூழ்ந்துள்ள பாறைகளை மெதுவாகக் களைந்து படிகங்களின் முகங்கள் உடையா வண்ணம் எடுக்க வேண்டும். கனிமங்கள் பலவேறு உருவளவில் படிகங்களாகத் தோன்றி

யிருந்தால் பெரிய படிகங்களுடன் சின்னஞ்சிறு படிகங்களையும் உடன் சேகரிக்கலாம்.

கனிமங்கள் உடையாமல் அல்லது சிதையாமல் எடுக்க மிகுந்த கவனம் தேவை. கண்ணாடித் தொழிற்சாலையில் பயன்படும் ஒளி புகும் படிகங்களான கால்சைட்டு, புளோரைட்டு, பேரைட்டு போன்ற கனிமங்கள் அதிர்ச்சியினால் உடையக் கூடியன. சுத்தியல் களால் மெதுவாக அடித்தாலும் இவற்றில் விரிசல்கள் ஏற்படும். இந்த உடைசல்கள் வெறும் கண்ணுக்குத் தெரியாமற்போனாலும், உருப்பெருக்குக் கருவியின் மூலம் கண்டுபிடிக்கலாம், இதனால் விலையுயர்ந்த மணிகளும், மதிப்பில்லாது போய்விடும். மிகவும் உடையும் தன்மையுள்ள கனிமங்களைச் சேகரிப்பதற்குத் தனித் திறமை வேண்டும். மேலும் இவை உடையாத வண்ணம் கட்டி அனுப்புவதற்கும் பயிற்சி தேவையுள்ளது.

ஆற்றோட்ட வெட்டு முகங்களில் எங்கு கனமான கனிமங்கள் ஒதுக்கப்படுகின்றனவோ அங்கிருந்து கொழிப்படிவு மாதிரிகளைச் சேகரிக்கலாம். ஆற்றுத் தடைகளில் கனமான கனிமங்கள் பெரும் பாலும் ஆற்றோட்டத்தின் எதிர்ப்புறத்தில் தேங்குகின்றன. உதிரி யான மணற்பாங்கான பகுதிகளிலிருந்தும் மாதிரிகளைத் தடையான பாறைக்கு அண்மையிலிருந்து எடுக்க வேண்டும்.

பத்து அல்லது இருபது கிலோ எடையுள்ள கொழிப்படிவுக் கனிமப் பொருளை முதலில் உலோகம் அல்லது மரத்தாலாகிய தட்டில் போட்டு நீர்விட்டு அலசி அரிக்க வேண்டும். முதலில் அடர்த்தி குறைந்த இலேசான கனிமங்களை உருண்டையாக முறத் தைச் சுழற்றுவதன் மூலம் கழுவி நீக்க வேண்டும். இவ்வாறு குலுக்கும்போது கனமான கனிமங்கள் முறத்தில் தங்கிவிடும். இது 'கருப்புமண்' என அழைக்கப்படுகிறது. கருப்பு மண்ணில் பொன், பிளாட்டினம் போன்ற கனிமங்கள் கண்ணுக்குத் தெரி யாத அளவிலிருந்து பெரிய அளவு வரை இருக்கும்

இவ்வாறு கிடைத்த கருப்பு மண்ணை வெயிலில் அல்லது அனலில் காய வைப்பார்கள். காய்ந்தபின் அவற்றைப் பரி சோதனைச் சாலைக்கு அனுப்புவார்கள். பிறகு ஆய்வுக் கூடத்தில் மாற்றுத் தெரிவு கண்டு பிடிப்பார்கள்.

பொன் அல்லது விலைமதிப்புள்ள கனிமங்கள் இருந்தால் அப் பகுதியில் பொன் அல்லது மணிக் கற்களைக் கொண்ட படிவுகள் அல்லது பாறைகள் ஆற்றின் தோற்றப் பகுதியில் இருப்பதை

ஊகிக்கலாம். ஆகையால் கனிமத்தேட்டம் தொடங்குவோர் இன்னும் மேல்நோக்கி உயரச் செல்லவேண்டும் எனத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

அரித்துச் சலிக்கும் முறையால் பொன், பிளாட்டினம், வைரம், ஈயம் ஆகிய கனிமங்கள் கொழிவுப் படிவுகளில் இருப்பதைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

குறிப்பு வரைதலும், மாதிரிகளை அனுப்புதலும்

சேகரித்த மாதிரிகளைச் சரியானபடி கட்டிப் பாதுகாக்க வேண்டும். பாதுகாக்காத மாதிரிகள் பயனற்றதாகிவிடும்.

ஒவ்வொரு மாதிரிகளும் சேகரிக்கப்பட்ட உடனே அவற்றின் மீது இலக்கமிட வேண்டும். பசை தடவிய நாடாவை பாறை மாதிரியில் ஒட்ட வேண்டும். அதற்குப்பின் அடையாளம் காட்டும் ஓர் அட்டையைப் பிணைக்க வேண்டும். இந்த அட்டையின் மீது மாதிரியின் இலக்கம், சேகரித்த நாள், இடம் ஆகிய குறிப்புகளை எழுத வேண்டும். அட்டையை மாதிரியுடன் சேர்த்து முடிந்து முனையை மடக்கித் தாளில் வைத்துச் சுருட்ட வேண்டும். நேரம் குறைவாக இருக்கும்போதும், மழையாலும், காற்றாலும் வசதிக் குறைவாயிருக்கும்போதும், இலக்கமிட இயலாத சூழ்நிலையில் இருக்கும்போதும், இலக்கமிடாத மாதிரிகளை இலக்கமிட்ட மாதிரிகள் உள்ள பையில் போடவேண்டும். இச்சமயங்களில் இவற்றைப் பற்றிய குறிப்புகளை குறிப்பேட்டில் எழுதிக் கொள்ள வேண்டும். மேலும் எந்தப் பையில் இலக்கமிடாத மாதிரியை வைத்துள்ளோம் என்பதை நினைவிலிருத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

உடையக்கூடிய கனிமங்கள், அல்லது நொறுங்கும் தன்மையுடைய முனைகளையுடைய கனிமங்கள் மெல்லிய கொடிகளாக வளரும் கனிமங்கள், சுவாலை போன்ற அமைப்புடைய கனிமங்கள், கனிமக் கொடிகள் போன்றவற்றை மெல்லிய தாளில் வைத்துச் சுற்றி, பருத்தி அல்லது கம்பளம் ஆகியவற்றில் வைத்துச் சுருட்டி அனுசரணையாகக் காகிதங்களை மடித்துச் சுருட்டி வைக்க வேண்டும்.

குறிப்பேட்டில் உள்ள குறிப்புகள் அனைத்தையும் ஆய்வுக் களத்தில் எழுத வேண்டும். இக் குறிப்புகள் பாறை மாதிரிகளைப் பற்றிய முழுக் கருத்துக்களையும் தரவேண்டும். இன்றியமையாத

பயன்தரும் பொருட்களைப் பார்த்தவுடன் அவற்றைப் பற்றி விரிவான விளக்கத்துடன் எழுதிக் கொள்வதோடல்லாது அப்படிவுகளின் படங்களையும் வரைய வேண்டும். எந்த இடத்தில் கனிமப் படிவுகளை விரித்துரைத்துள்ளோம் என்று அடிக்கடி நினைவு கூர வேண்டும். கரிய களிமண், பச்சை நிறமுள்ள மணல் ஆகிய படிவுகளைக் காணும்போது, அவை கிடைக்குமிடம், அவற்றிலுள்ள கனிமங்கள், அவை பரவியுள்ள பரப்பு, உடனுள்ள பாறை அடுக்குகள், மேலே உள்ள பாறைகள், கீழே உள்ள பாறைகள், கொழிவுப் படிகளா அல்லது இயற்கையரிப்பில் உண்டானவையா போன்ற பலவிதக் குறிப்புகளையும் எழுதிக் கொள்ளவேண்டும். படிவுகளுள்ள பாறைகளில் கிடைக்கும் குவார்ட்சுக் கனிமக்கொடி, கடினமான படிகத் தன்மை வாய்ந்த பாறை அடுக்குகள் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் குறிப்பு எழுதவேண்டும். பாறைகளின் கனிமக் கட்டுக் கோப்பு, கனிம அமைப்பு, சாய்மானம், கிடைவரை, கனிம நீட்சி ஆகியவைகளைப் பற்றிய விரிவான குறிப்புகள் மிகுந்த பயனைக் கொடுக்கும். இதனுல் அப்பாறைகளின் தோற்ற இயல்புகளைப் பற்றித் தெளிவாக அறியலாம். கனிமப்படிவு துண்டுகளாகக் கிடைக்கின்றதா, பொடிகளாகக் கிடைக்கின்றதா, ஒரு கனிமத்துடன் மற்ருெரு கனிமம் கலந்து கிடைக்கிறதா, அல்லது ஆற்றுப் படுகையாகக் கிடைக்கிறதா என்று குறிப்பிடவேண்டும். கனிமங்கள் கிடைக்கும் பாறைகளைத் துளைக்கவும் வழி முறைகளைக் கூற வேண்டும்,

எந்தவிதக் காரணத்தைக் கொண்டும் பலவேறு அடுக்குகளிலிருந்து எடுத்த மாதிரிகளை ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்துவிடக் கூடாது. இதனுல் அடுக்குகளின் தனிப்பட்ட மாதிரிகள் பிறகு கிடைக்காது. ஒரே அடுக்கில் மாதிரிகளை எடுக்கும்போது உரிய இலக்கத்துடன் அவற்றைப் பற்றிய தனிக்குறி எழுத்துக்களையும் உடன் எழுத வேண்டும். மாதிரிகளின்மேல் போடப்பட்ட இலக்கங்களைச் சரிபார்க்க வேண்டும். தேவையான பொழுது கட்டைப் பிரித்துச் சரி பார்த்துக் கொள்ளத் தயங்கக் கூடாது. உதிரியான மாதிரிகளை இலக்கமிடாது பைகளில் போட்டுக் கட்டிய பின் இலக்கமிட்டு கயிறு வைத்துக் கட்டி முடிய வேண்டும்.

கனிம மாதிரிகளை எண்ணிடப் பயன்படுத்தும் குறி அட்டை 8×10 சென்டிமீட்டர் அளவுள்ள ஒரு தாளாகும். மாதிரியின் எண்ணும், கனிம மாதிரி எத்தனையாவது தோற்ற முகப்பில் எடுக்கப்பட்டது என்பதைக் குறிக்கும் குறிகளும் குறி அட்டையின் இடக் கைப்புறத்திலுள்ள மேல் முனையில் எழுதப்பட

வேண்டும். மற்றும் இக்குறி அட்டையில் எடுத்த நாளினையும், எடுத்தவரின் பெயரையும், மாதிரி எடுத்த இடத்தையும் வலக் கைப்புறத்தின் மேற்பகுதியில் எழுத வேண்டும். கனிமத்தின் பெயரை மையத்தில் எழுதிக் கொள்ளலாம். அதன் பெயர் சரி யானபடி தெரியவில்லையானால், அந்தப் பெயருடன் கேள்விக் குறி யையும் உடன் குறிக்க வேண்டும். அந்தக் கனிமத்தைத் தற் காலிகமாக இனம் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லையானால், அதற் கென்று தனியான ஒரு காலியிடத்தை விடவேண்டும். கனிமங்கள் கிடைக்குமிடத்தின் நில அமைப்புகளைப் பற்றிய குறிப்புகள், அருகிலுள்ள மலைப்பாங்கான பகுதிகள், ஆறு ஓடை ஆகியவற் றைப் பற்றியும் குறிப்பு எழுதிக் கொள்ள வேண்டும்.

ஆய்வுக்களத்தில், நில ஆராய்ச்சியிலிருக்கும்போதே குறிப்பு எழுதி வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். நடந்து செல்லும் வழி முறைகளைப் பற்றிய குறிப்புகளையும் எழுத வேண்டும். பிறகு இக் குறிப்புகளைத் தெளிவாக்கி விரிவான கருத்துச் செறிவுடன் கூடிய விளக்கக் குறிப்புகளையும் எழுத வேண்டும். தேவையான விளக்கப் படங்களும், தோற்ற வடிவக் கோடுகளும் வரைந்தபின் தகுந்த அளவு விகிதத்தில் மீண்டும் துல்லியமான படம் வரைய வேண்டும். அந்தந்த நாளில் கொண்ட தீர்மானங்களையும், எழுந்த கேள்வி களையும் உடனே குறித்து வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இவ்வாறு எழுத வேண்டிய குறிப்புகளை எக்காரணத்தைக் கொண்டும் நாளை மறுநாளை என்று தள்ளிப்போட்டு எழுதாமல் விடக் கூடாது.

கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்குவோர் ஒவ்வொரு நாளும், அந்தந்த நாளின் முடிவில் நிலப்படத்தைப் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும். நடந்து செல்லும் வழியில் காணப்படும் பலவிதமான பாறைகளைப் பலவிதமான நிறங்களையுடைய பென்சில்களால் குறிக்கவேண்டும். பாறைகளில் தென்படும் அறிகுறிகள், சான்று கள், மாற்றங்கள் ஆகியவற்றை எழுதிக் கொள்ள வேண்டும். மாதிரிகளைச் சேகரித்த இடங்கள், பார்த்த இடங்களில் கண்ட குறிப்புகள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடவேண்டும். பிறகு சேகரித்த கனிமங்களுக்கு ஓர் அகராதித் தொகுப்பும் போட்டுக்கொள்ள வேண்டும்.

மாதிரிகள் எடுத்துச் செல்வதற்கும், அவற்றைக் கப்பலில் ஏற்றுமதி செய்வதற்கும் பொருட்களைச் சிறிய மரப் பெட்டியில் வைத்து அனுப்பலாம். இம்மரப்பெட்டி 40 அல்லது 50 கிலோ எடையுள்ள பொருள்களைத் தாங்கவேண்டும். இப் பெட்டி கெட்டியான பலகையால் செய்யப்படவேண்டும். மற்றும் இப்

பெட்டியின் ஓரங்களில் இரும்புத் தகடுகளை வைத்து அடிக்க வேண்டும்.

மாதிரிகளைக் கீழ்க் கண்டவாறு கட்டி அனுப்பலாம். உடையும் அல்லது இலேசான கனிமங்களைப் பருத்தி, பட்டு அல்லது கம்பளம், தோல், கந்தல் துணிகள், மரச்சீவல்கள் (இரம்பத்தூள்) ஆகியவற்றின்மேல் வைக்கவேண்டும். காளான்களையும், வைக்கோல்களையும் அனுசரணையாகப் பயன்படுத்தலாம். சேர வேண்டிய இடத்தை மாதிரிகள் விரைவில் அடைந்துவிடுமென்றால் இவ்வளவு முயற்சி தேவையில்லை. கனமான மாதிரிகளைச் சுருட்டி இறுக்கமாக இருக்கும்படி பிணைத்துக் கட்டவேண்டும்.

மாதிரிகள் உள்ள பெட்டிகளை ஒழுங்காக எண்ணிட வேண்டும். அனுப்பும் பொருள்களைப் பதிவு செய்ய வேண்டும். உள்ளே இருக்கும் பொருள் இன்னது என்று குறிக்கப்பட்ட தாளைப் பெட்டியின் மீது ஒட்டவேண்டும்.

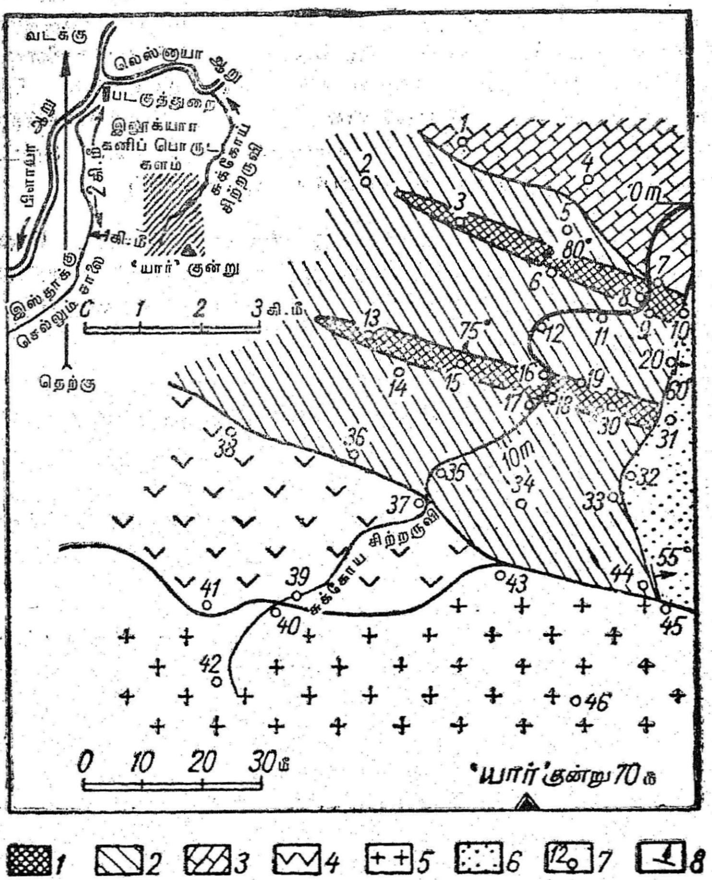
உலோகக் கனிமக்களத்தின் குறிப்பு நிலப்படம்

உலோகக் கனிமப் படிவு இருக்குமிடத்தைச் சுற்றிப் பார்த்துத் தயாரித்த நிலப்படம், அவ்விடத்திலுள்ள கனிமப் பொருள் வளத்தை அறியத் துணைபுரியும்.

இப் படத்தில் வேண்டிய இடத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றங்களை வரைந்து சந்தேகப்படும் அல்லது தேவைப்படும் இடங்களின் மிக உயரமான இடத்திற்கும் தாழ்ந்த இடத்திற்கும் இடையே உள்ள குத்துயரத்தை எளிதாகத் தீர்மானிக்கலாம். மற்றும் வடக்கு - தெற்கு திசைகளையும் குறிக்கலாம். எந்தவிதமான நிலப்படமும் கிடைக்கவில்லையானால், கிட்டத் தட்டச் சரியாக உள்ள படம் ஒன்றை வரைந்து கொள்ளவேண்டும். இப்படத்தில ஊர்களின் இருப்பிடத்தையும் மலை, ஆறு, சாலைகள், இரும்புப் பாதைகள் ஆகியனவற்றையும் குறிப்பிடலாம். அப்பகுதியில் தென்படும் நில அடையாளங்களை எல்லாம் திசை காட்டும் கருவிகொண்டு அளந்து குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் ஒவ்வொரு குன்றின் உச்சியின் உயரத்தைக் குறிப்பிடவேண்டும். மலைஉச்சிநிலப்பரப்புகள், (பீட பூமிகள்) செங்குத்தான சிகரங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிக்க வேண்டும். தட்டையான நிலப்பரப்பிலுள்ள மேடு, பள்ளங்களைப்

பொருட்படுத்தவேண்டியதில்லை. சில இடங்களில் ஆற்றின் மட்டம் மிகவும் தாழ்ந்த பகுதியில் இருக்கும். இவ்வாறு ஆழமுள்ள பகுதிகளை 0 அல்லது 10 மீட்டரை அடிப்படை அளவாகவைத்துக் கொள்ளலாம் (படம் 17).



படம் 17. கனிப்பொருள் படிவத்தின் மாதிரி விளக்கப்படம்
படிவத்தின் குறிப்புப் படம் இடக்கைப் புறத்தின மேல் மூலையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது
1 தூனைட்டு 2 பெரிடோடைட்டு 3 சுண்ணாம்புப் பாறை 4 பைரக்கினைட்டு
5. கிரானைட்டு 6 மணற்பாறை 7. உலோகக் கனிமத்தின் வெளித் தோற்ற முகப்பும் அவற்றின் எண்களும் 8. படுகைப் பாறைகள்

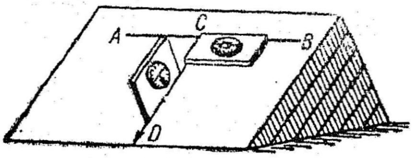
இதுவரை ஆராய்ச்சி செய்யாத நிலப்பரப்பை இரண்டு மூன்று முறை சுற்றிப்பார்த்துத் தயாரித்த படங்கள் மிக வசதியாக இருக்

கும். முதலில் தயாரித்த நிலப்படம் சிறிய அளவினை உடையதாய் இருக்கவேண்டும் (1: 1000000). அதில் இரயில் பாதை, பெரிய ஆறுகள், மற்றும் அவ்விடத்தில் குறிப்பிடத்தகும் அளவிலுள்ள மருத்துவமனைகள், பள்ளிகள், கோவில்கள், காற்றால் அல்லது நீரால் இயங்கும் ஆலைகள் போன்றன இருந்தால் அவை இருக்கு மிடங்களையும் குறிக்கவேண்டும்.

நிலப் படத்தில் கனிமப் படிவுகளைக் கொண்டுள்ள பாறைகள் பரந்துள்ள பரப்பையும், அவற்றின் புவியியலமைப்பையும் சரியான நில அளவுகோல் விகிதப்படி குறிக்க வேண்டும். கனிமப் படிவின் பரப்பைப் பொருத்து நிலப்படம் 1: 5000, 1: 1000, 1: 100 அல்லது 1: 50 என்ற விகிதங்களில் தயாரிக்கலாம்.

முதலில் வடக்கு தெற்கான கோடுகளைத் திசைகாட்டும் கருவியைப் பயன்படுத்தி வரைய வேண்டும். நிலப் படத்தின் ஒரு மூலையில் நில அளவுகோல் விகிதத்தைக் குறிப்பிடவேண்டும். நிலப்படங்கள் தயாரிக்கும்போது இயற்கைச் சிதைவால் படிந்துள்ள மண் மூட்டங்களையும், தாவரங்களையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். பாறைகளின் பரவலை வரையறுக்கும்போது, அவற்றின் எல்லைகளை நேரில் சென்று பார்த்துக் குறியிட வேண்டும். விட்டுவிட்டு இடைச் செருகலாக அமைந்திருக்கும் ஒரே மாதிரியான பாறைகளை ஒரே தொடரான பாறையாகக் குறிக்கலாம். இடைப்பட்ட பகுதிகள் மண்ணால் மூடப்பட்டிருப்பதால் அப்பாறைகள் விட்டுவிட்டு அமைந்துள்ளன. நிலப்படத்தில் இந்த இடம் தெளிவாகத் தெரிவதற்காகத் தனியாகத் தெரியும்படியான நிறத்தைக் கொடுக்கலாம் அல்லது அப்பாறைகளைத் தனிக் குறியீட்டின் மூலம் காட்டலாம். திசை காட்டும் கருவியால் கனிமப் படிவின் இருப்பிடத்தையும், சாய்மானத்தையும், கண்ணுக்குத் தெரியாமல் புதைந்துள்ள படிவுகளின் ஆழத்தையும் தீர்மானிக்கலாம். பாறையின் மேல்தளம், சந்திவிளிம்பு, கனிமக் கொடிகள் ஆகியவை எல்லாம் கிட்டதட்ட சமதளத்தில் அமைந்திருக்கும். மேலும், இவை கிடைமட்டத்திற்குச் சாய்வாக இருக்கும். இந்தத் தளத்திற்கும் கிடைமட்டத்திற்கும் இருக்கக்கூடிய தளம் கிடைவரைத்தளம் எனப்படும். இதனை அதன் மூலைப் புள்ளிகளின் தொடர்புக்குத் திசை காட்டும் கருவியின் மூலம் அளக்கலாம். பாறையின் சாய்மானம் என்பது கிடை மட்டத்திற்கும் பாறை படுகைக்கும் இடையே உள்ள கோணமாகும். கிடைவரையின் திசை முதல் எழுத்துக்களாகக் குறிக்கப்படும், அடுத்துச் சாய்மானத்தின் திசையும், சாய்கைக் கோணமும் குறியிடப்படும். பாறையின் சாய்மானம் அதற்கென்று தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த

திசை காட்டும் கருவியின் மூலம் அளக்கப்படுகிறது. இந்த அளவை நிலப்படத்தில் அப்படியே குறிக்கப்படுகிறது (படம் 18). சாய்மானத்தின் கிடைவரை, சாய்மானத்தின் அளவு எல்லாவற்றையும் நிலப்படத்தில் சின்ன குறியீடுகளினால் குறிக்கவேண்டும். தேவையான படங்களையும், அவற்றின் திசைகளையும் வரையவேண்டும். குறிகளுடன் அவற்றின் கோணங்களையும் உடன் எழுத வேண்டு.



படம் 18 ஒரு படுகையின் தோரணையைத் தீர்மானித்தல்

எல்லாவிதமான குறியீடுகளுக்கும் விளக்கத்தை நிலப்படத்தின் வலக்கைப்புற ஓரமாக வரிசைப்படி காட்டவேண்டும். மிகுந்த விளக்கம் தேவையில்லாத நிலப்படங்களில் சாய்மான அளவுகள் மட்டும் போதும். ஒரு படிவம் சுரங்கவேலை செய்யத் தக்க அளவில் பெரியதாக இருக்கிறதா அல்லது இல்லையா என்று அறிவதற்கு கனிமப்படிவின் மேற்போக்கான விரிவுரை மட்டும் போதாது. அங்கு கிடைக்கும் கனிமப் பொருளின் தரத்தையும் பொருத்தது. மிகவும் சிறிய கனிமப் படிவுகளுக்கு முதலீடு செய்வது நல்லதல்ல. கனிமப் படிவங்களை வெட்டி எடுப்பதன் மூலம் நல்ல ஊதியத்தை அடைவதே கனிமத் தேட்டத்தின் நோக்கம். ஆகையால் விலைமதிப்புள்ள கனிமச் செறிவுள்ள படிவங்களைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

பெரிய நீர்நிலை, இருப்புப்பாதை, பெருஞ்சாலைகள் ஆகிய இடங்களுக்கு அண்மையில் கிடைத்தாலும், பெரிய நகரங்களைச் சூழ்ந்துள்ள புறநகர்ப் பகுதிகளில் கிடைத்தாலும் எளிதாக நல்ல ஊதியத்தை ஈட்டலாம். ஆனால் எங்கோ ஒரு காட்டில் கிடைக்கும் கனிமத்தை இவ்வளவு எளிதான வசதியுடன் வெட்டி எடுக்க இயலாது. விலையுயர்ந்த கனிப் பொருள் பெருமளவில் காடுகளிலோ அல்லது மலை உச்சிகளிலோ கிடைத்தாலும் உடனடியாக வெட்டி எடுப்பதற்கான முயற்சியை மேற்கொள்ளலாம்.

இரும்புக் கனிமத் தேட்டம்

இரும்பின் இயல்புகளும் பயன்களும்:

தூய இரும்பு பளபளப்பான வெள்ளிய நிறத்துடன் நெளிவுத் தன்மையும் ஒசிவுத் தன்மையும் கொண்டதோர் உலோகமாகும். இயற்கையாக இரும்பு கிடைப்பதுடன் பலவகையான ஆக்சைடு கள், கார்பனேட்டுகள், சல்பைடுகள் போன்ற பல கனிமங்களாக வும் கிடைக்கின்றன.

இரும்பும் அவற்றின் உலோகக் கலவைகளும் மிகுந்த விலைமதிப் பை உடையன. தற்காலத்தில் இரும்பினாலோ அல்லது அதன் கலவைப் பொருளாலோ ஆன பொருள்கள் இல்லாத தொழிற் சாலையோ அல்லது வேளாண்மைத்தொழில் முறையோ நடைபெற வில்லை.

புவி ஓட்டின்மீது இரும்பு எங்கும் பரந்து கிடக்கும் பொரு ளாய்க் கிடைப்பதால் (புவி ஓட்டில் கிடைக்கும் பொருட்களின் வரிசையில் இரும்பு நான்காவது இடத்தைப் பெறுகிறது. இரும்புக்குமுன் ஆக்ஸிஜன், சிலிக்கா, அலுமினியம் ஆகியவை இடம் வகிக்கின்றன.) இது பெரும்பாலான பாறைகளின் அல்லது கனிமங்களின் வேதியியல் சேர்க்கையுடன் கலந்துள்ளது. கடல் நீரிலும், ஆறு ஏரி நீரிலும், தாவரங்களிலும் சிறிதளவு இரும்பு கலந்துள்ளது.

பெரும்பாலும் இரும்பு அரிதாகத் தனியாகக் கிடைக்கிறது. எரிமலைப் பாறைகளிலும், பேசால்ட்டுப் பாறைகளிலும் இரும்பு கிடைக்கிறது. ஆனால் இரும்புப் பாறைகளில் மிகக் குறைந்த அள வில் இரும்பு கிடைப்பதால் விலைமதிப்புள்ள படிவங்களாவதில்லை. ஆகையால் இவற்றில் காணப்படும் சிறிதளவு இரும்பை ஆராய்ச்சி செய்யப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

இரும்பின் கனிமங்கள் இயற்கையாகவும், அடிக்கடி கிடைக் கும் பொருட்களாவும் உள்ளன. கிட்டத்தட்ட 300க்கும் மேற் பட்ட இரும்புக் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான

அட்டவணை 1

இரும்பு உலோகக் கனிமங்களின் தெளிவான இயல்புகள்

கனிமம்	வாய்பாடு	இரும்பு அடக்கம்	ஒப்படர்த்தி	கடினத்தன்மை	நிறம், மிளிர்வு	வழவழப்பான பீங்கான் மீது உரைந்த பொடியின் நிறம்	கனிமப் பரல்களின் உருவமைப்பும் திரட்சியும்	பிற இயல்புகள்
1	2	3	4	5	6	7	8	9
மாக்னடைட்டு	$FeO.Fe_2O_3$	72.4% வரை	4.9—5.2	கத்தியால் கீறலாம் கண்ணாடி மீது கீறலை உண்டாக்குகிறது	நீலம் சார்ந்த கறுப்பு உலோக மிளிர்வு	கறுப்பு	எண்முகப் படிவங்கள் செறிவுள்ள திண்மங்கள்	வலிவுமிக்க காந்தத் தன்மை யுடையது
இல்மனைட்டு	$FeO.TiO_2$	36.8% வரை	5.0	,,	கருமை, உலோக அரைகுறையான உலோகமிளிர்வு	,,	தட்டையான படிகங்கள்	வலிவில்லாத காந்தத்தன்மை யுடையது
கெமடைட்டு	Fe_2O_3	70% வரை	5.2	,,	இரும்புக் கருமையிலிருந்து எஃகு சாம்பல் நிற படிகங்கள் -தட்டையான படிகங்கள் கருஞ்சிவப்பு படிவங்களானவை சிவப்பு மண்தன்மையான மங்கல் நிறம்-உலோக மிளிர்வு	செர்ரிப்பழச் சிவப்பு கருமை நிறப் பழுப்பு	ஏடுகளானவை படலங்களானவை நார்களானவை படிகங்களானவை	சிலசமயங்களில் ஆரைத் தளத்துடன் உருண்டை வடிவமுடையன. மாக்னடைட்டுப் பரல்கள் மார்டைட்டுக் கனிமங்களாக மாறும்போது அடிக்கடி கிடைக்கின்றன. காந்தத்தன்மை யற்றது.

ஹைட்ரோ கெம டைட்டு	$Fe_2O_3nH_2O$ n—1	63.0 லிருந்து 69.0%	3.1 லிருந்து 5.4	கத்தி அல்லது கண்ணாடியைக் கொண்டு கீறலாம்	நல்ல சிவப்பு இருண்ட சாம்பல் இருண்ட சிவப்பு உலோக மிளிர்வு	செர்ரிப் பழச் சிவப்பு	மண்தன்மையான திரட்சிகள்	
கே யி தைபிட்டு	$Fe_2O_3H_2O$	62.9% வரை	4.2 முதல் 4.4 வரை	,,	இருண்ட சாம்பல் கருமை கலந்த பழுப்பு வைர மிளிர்வு	மஞ்சள் காவிக்கல் நிறத்தை உடையது	கன செவ்வக படிகங்கள் தட்டையான படிகங்கள், படலங்களானவை நார்களானவை ஊசிகளானவை	நார்களாகவும், ஊசிகளாகவும் உருவமைப்பும் கொண்ட திரட்சைகள். பிரியும் தன்மை கொண்டவை.
இலிமோனைட்டு	$Fe_2O_3nH_2O$ n-1 லிருந்து 1.5 வரை	59.8 வரை	2.7 லிருந்து 4.3	கத்தி அல்லது ஊசியைக் கொண்டு கீறலாம்	மஞ்சள் இருண்ட சாம்பல் இருண்ட பழுப்பு மெழுகு மிளிர்வு வைரமிளிர்வு	மஞ்சள் பழுப்பு சிவப்பு கலந்த பழுப்பு	மண்தன்மையுடைய திண்மங்கள், காவிக் கற்கள்	காவிக் கற்தன்மையுடைய பொருள்கள் தொட்டால் கைகளில் ஒட்டிக் கொள்ளும் இயல்பின.
சிடரைட்டு	$FeCO_3$	48.2% வரை	3.8	கண்ணாடியைக் கொண்டு கீறலாம்	சாம்பல், பழுப்பு நிறம் கலந்த, மஞ்சள் கலந்த வெண்மை படிகமுகங்கள் கண்ணாடி மிளிர்வுடன் காணப்படும்.	நிறமற்றவை	படிகங்கள்	அடர்மிக்க சலவைக்கற் பாறையைப் போன்ற திண்மங்கள் கந்தக அமிலத்தில் நுரைத்துக் கரைவன.

கனிமங்களின் கடினத் தன்மை என்பது கீறல் அல்லது தேய்தல் ஆகியவற்றிற்கு ஈடு கொடுக்கும் தன்மையாகும் கடினத்தன்மை தெரிந்த கனிமத்தைக் கொண்டு தெரியாத ஒரு கனிமத்தைக் கீறிப்பார்த்து ஒப்பிட்டுப் பார்க்கலாம்.

தால்கு	1	ஆர்த்தோகிளேசு	6
பாறை உப்பு	2	குவார்ட்சு	7
கால்சைட்டு	3	தோபாசு	8
புளோரைட்டு	4	குருந்தம்	9
அபடைட்டு	5	வைரம்	10

மேலே கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையில் கத்தி, எஃகு ஆணி, ஊசி, கண்ணாடித் துண்டு ஆகியவற்றின் கடினத் தன்மைக்கு ஒப்பிடப்பட்டது.

கனிமங்களில் இரும்பு மிகக் குறைந்த அளவில் கிடைப்பதாலும், சிலவற்றில் கந்தகக் கூட்டுப் பொருள் இருப்பதாலும், சில உடனுள்ள கனிமங்கள் உருக்கும்போது இரும்பின் தரத்தைக் குறைத்துவிடுவதாலும் இரும்பைத் தனியாகப் பிரித்தெடுப்பது கடினமாக உள்ளது. இதனால் கனிமச் செறிவுள்ள சில படிவுகளை மட்டும் வெட்டி எடுக்கிறார்கள்.

இரும்பின் தலையாய உலோகக் கனிமங்களாகக் குறிப்பிடப் படுவன **நீரற்ற ஆக்ஸைடுகளான** மாக்னடைட்டு, இல்மனைட்டு, டைத்தானியமாக்னடைட்டு, ஹெமடைட்டு, ஆகிய கனிமங்களும், **நீரேற்றமுள்ள ஆக்சைடுகளாக** நீரேற்ற ஹெமடைட்டுகளும், **கார்ப்பனேட்டுகளும்,** சிடரைட்டுகளும், **சிலிக்கேட்டுகளாக** சாமோசைட்டும், துரிங்கைட்டும் கிடைக்கின்றன.

இன்றியமையாத இரும்புக்கனிமங்களும் அவை உண்டாகும் விதமும்

தனித்த சேர்மங்களினால் உண்டாகும் இரும்புக் கனிமங் களைப் பற்றி அட்டவணை 1-ல் குறித்துள்ளது. இவற்றில் அலோகக் கனிமங்களின் மாசுகள் அவ்வளவாக இல்லாதிருந்தால் விலை மதிப் புடைய படிவுகளாகக் கருதப்படும். இரும்புக் கனிமப் பொருள் பாறை முழுவதும் சிறிய கனிமங்களாகவும், பிற்கால கனிமச் செருகல்களாகவும், ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகப் படிந்த அலோகக் கனிமங்களாகவும், கனிம மூட்டங்களாகவும் காணப்படுகின்றன. இறுதியாகக் கூறிய படிவுகள் பொதுவாக மெலிந்தவை. சில இரும் புப் படிவங்களிலிருந்து இரும்பை எளிதாகப் பிரிக்கலாம். மற்றும் சிலவற்றில் இரும்பைப் பிரித்தெடுப்பது கடினமாக இருக்கும். இத்தன்மையினால் எளிதாக இரும்பை நல்கும் கனிமங்கள், நல்காத கனிமங்கள் என இருவகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

இரும்புக் கனிப் பொருள்களில் நிக்கல், கோபால்ட்டு, டைத் தானியம், வனடியம், மாங்கனீசு ஆகியவை உடன் கலந்திருக்கும். இவ்வுலோகக் கலவைகள் சாதாரண வார்ப்பு இரும்பைத் தர முள்ள எஃகுப் பொருள்களாக மாற்றுகின்றன. அதனால் இந்தச் சில்லறைக் கனிமங்கள் **உலோகக் கலவை உலோகங்கள்** எனப்படும். கனிமப் பொருள்கள் இயற்கையில் இவ்வாறு கிடைத் தால் அவை இயற்கையில் உண்டான உலோகக் கலவையாகின் றன. இரும்புக் கனிமங்கள் பெருமளவில் உலோகக் கலவையைப் பெற்றிருந்தால், விலைமதிப்பு உயரும். இவை **கலவை மிகுந்த கனிமப் பொருள்கள்** என அழைக்கப்படுகின்றன.

மாக்னடைட்டும், மாக்னடைட்டு இரும்பு உலோகங்களும்

வலியதான காந்தப்புலனால் கவரும் தன்மையுடைய கனிமங்கள் இப்பிரிவைச்சாரும். இவ்வகைக் கனிமத்தைச் சார்ந்த ஒரு கனிமக் கட்டி காந்த ஊசியைக் கவர்ந்து இழுக்கும் தன்மையது. இக் கனிமம் கறுப்பாகவும், செறிவுடனும், கனமாகவும் இருக்கும். சில சமயங்களில் இக் கனிமங்கள் ஒருத்திரண்டு பாறைகளாகவும் அமையும். இவை நுண்பரல் தன்மையிலிருந்து இடைத்தரப்பரல் தன்மையை உடையவை. சில சமயங்களில் பருக்கையான படிகத் தன்மை பொருத்திய ஒருத்திரண்ட கட்டிகளாகவும் காணப்படும். மாக்னடைட்டு கனிப்பொருள் அலோகக் கனிமங்களையும் கொண்டது. அவற்றுடன் கார்னட்டு, குளோரைட்டு, ஆம்பிபோல், பைராக்சின் போன்ற அயசிலிக்கேட்டுகளும் காணப்படும். அடிக்கடி அவற்றில் அபடைட்டு, கந்தகம். தாமிரசல்பைட்டு, தாமிர பைரைட்டு, கலீனட்டு ஆர்ன்பிளண்டு ஊறுவிளைவிக்கும் கனிமமாசுகளும் காணப்படும். மாக்னடைட்டுகள், 45 விருந்து 50 சதவீதத்திற்கு மேல் இரும்பைக் கொண்டிருந்தால் (தோராயமாக 55 விருந்து 60 சதவீதம்) அது விலை மதிப்புள்ள படிவாக உள்ளது. மெலிந்த கனிமப் பொருட் படிவு 20 முதல் 25 சதவீதத்திற்கு மேலான இரும்பை நல்கும். உலோகக் கனிமப் படிவு 45 சதவீதத்திற்கும் குறைவாக இரும்புக் கனிமங்களைக் கொண்டிருந்தால் அதாவது 30 விருந்து 40 சதவீதம் இரும்பைக்கொண்டது) அதனை விலைமதிப்புடைய கனிப்படிவாகக் கருதுவதில்லை. இறுதியாகக் கூறியவை ஸ்கார்ன்[3] அல்லது களிப்பாறைகளில் தோன்றியிருக்கலாம். இப்பாறைகளில் மாக்னடைட்டு உட்செருகலாக அமையும். மேலும் சில இடங்களில் மாக்னடைட்டு-குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளாகவும் அமைகின்றன. அவற்றில் குவார்ட்சு, ஆம்பிபோல், மாக்னடைட்டு ஆகியன அடுக்கடுக்காக மாறி மாறி அமைந்துள்ளன.

செறிவான மாக்னடைட்டும், மென்மையான ஸ்கார்ன் மாக்னடைட்டுகளும், பெரும்பாலும் சுண்ணும்புப் பாறைகளில் அமைந்திருக்கும். இவை கிரானைட்டுப் பாறைகளும், அல்லது கிரானைட்டுப் போன்ற குழம்புப் பாறைகளும் சுண்ணும்பு பாறையைச் சந்திக்கும் விளிம்புகளில் கிடைக்கின்றன. படிவுப் பாறைகளில் குளிர்ந்து ஊடுருவும் குழம்புப் பாறையில் இரும்பு தோன்றுகிறது. இதனால் தோன்றும் மாக்னடைட்டுக் கனிமங்கள் ஒழுங்

[3] ஸ்கார்ன் என்ற சுண்ணப்பா றைகள், படிவுபாறைகளி மீது பாறைக் குழம்பு விளைவிக்கும் வேதியியல் மாற்றத்தால் உண்டாகி றன.

கற்ற வடிவத்துடன் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இவை படுகைகளாகவும் கனிம வில்லைகளாகவும் அமைகின்றன. இவற்றில் சில மிகப் பெரிய படிவுகளாகவும் உள்ளன.

இவ்வாறு பெரிய அளவில் கிடைக்கும் கனிப்பொருள் படிவுகளில் அடுக்கடுக்காகக் கிடைக்கும் மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டு குறிப்பிடத்தக்கதாகும். சில இடங்களில் மெல்லிய குவார்ட்சும், மாக்னடைட்டும் ஏடுகளைப் போன்று காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு ஏடுகளைப் போன்ற மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டுகளில் மிகவும் தொன்மையான படிகத்தன்மை பொருந்திய குவாட்சைட்டுகள் காணப்படுகின்றன. குவார்ட்சும் மாக்னடைட்டும் கனமான அடுக்குப் பாறைகளாக மாறியுள்ளன. இப்பாறைகள் ஆயிரக்கணக்கான மீட்டர் தடிமமுள்ளது.

தைத்தானிய மாக்னடைட்டு:

இரும்புப் பாறைகளில் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த உலோகக் கலவை தைத்தானிய மாக்னடைட்டாகும். இவற்றில் தைத்தானியமும் வனடியமும் அடங்கியிருக்கும். தைத்தானிய மாக்னடைட்டுகள் பெரும்பாலும் கனமான படிகத் தன்மை வாய்ந்த பரல்களுக்கிடையே உட்செருகல்களாகப் பரவிக்கிடக்கின்றன. இவை பெரும்பாலும் கருமை நிறத்துடன் கூடிய காப்ரேர், பைராக்சினைட்டு போன்ற பாறைகளில் காணப்படும். தைத்தனோமாக்னடைட்டுடன் கருமை நிறமுடைய சிலிக்கேட்டுகளான மக்னீசியம், இரும்பு, வெண்மையான நிறமுடைய அலுமினோசிலிக்கேட்டுகள் (பெல்சுபார்கள்) ஆகியவற்றை உடன் சார்ந்த கனிமங்களாக பலவேறு அளவில் கொண்டுள்ளன. தைத்தனோ மாக்னடைட்டுகள் ஒரு படித்தாகப் பாறை முழுமையும் சிதறிப் பரவிக் கிடக்கும். சில இடங்களில் தைத்தனோ மாக்னடைட்டுகள் அடுக்கடுக்காகவோ அல்லது கனிமக் கிடங்குகளாகவோ மற்றும் உடைப்பட்ட பாறைகளின் உட்செருகல்களாகவோ அமைந்துந்துள்ளன. சில இடங்களில் உட்செருகல்களாக அமைந்த தைத்தனோ மாக்னடைட்டு மிகப் பெரிய படிவுகளாக உள்ளன. இப்படிவுகளில் தைத்தனோ மாக்னடைட்டு பெரும்பான்மைக் கனிமமாகக் காணப்படும்.

ஹெமடைட்டுகள் அல்லது சிவப்பு நிற இரும்புக் கனிப்பொருள்

காந்தத் தன்மையுடைய மாக்னடைட்டைப் போன்ற இரும்புக் கனிப் பொருட்கள், காந்தத் தன்மையில்லாத ஹெமடைட்டுகள் ஆகிய இரண்டு கனிமங்களும் ஒரே இடத்தில்

கிடைக்கக்கூடிய படிவுகளைப் பற்றிய தெளிவான கருத்துக்களை எளிதில் அறிய முடியாது. இக்கனிப்பொருட்கள் உள்ள கனிமப் படிவுகள் வெகு தொலைவுக்கு இழுத்துச் செல்லப்பட்டதாயின், அவற்றின் மூலப் பாறையைக் கண்டு பிடிப்பது கடினம். மற்றும் முதனிலைப் பாறைகளின் இயல்புகளை அறிவதும் அரிய செயலாகும். சிவந்த இரும்புக் கனிமங்கள் 55 லிருந்து 60 சதவீத இரும்பை உடையதாயின் வளமிக்க படிவாகும். மெலிந்த இரும்புக் கனிமப் படிவுகளில் 30 லிருந்து 40 சதவீத இரும்படக்கம் இருந்தாலும், அவற்றில் அயகுவார்ட்சைட்டுகளும், படிகத் தன்மை பொருத்திய சிஸ்டு பாறைகளும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பாறைக் கனிமங்கள் மிகுதியாகக் காணப்படுவதால் இவை விலையுயர்ந்த படிவங்களாகா. எனவே இவற்றில் அரிதாகப் பெரிய படிவுகள் காணப்படுகின்றன.

சிவப்பு நிறமுடைய இரும்புக் கனிமங்கள் மாக்னடைட்டு-குவார்ட்சைட்டு ஆக்ஸிஜனுடன் சேருவதால் உண்டாகின்றன. ஆக்ஸிஜன் கரைந்த நீர் நிலப்பரப்பிலிருந்து பூமிக்குள் கசிந்து செல்கிறது. அப்பொழுது குவார்ட்சு மாக்னடைட்டுப் பாறையிலுள்ள குவார்ட்சு அரித்துச் செல்லப்பட்டு மாக்னடைட்டுகள் மார்டைட்டாக மாறுகின்றன. சில கனிப் பாறைகள் களிமண் அல்லது மணற் பாறைகளுடன் சேர்ந்த கெமடைட்டு கனிப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றன. இவை பெரும் படுகைகளாக பல்லாயிரக்கணக்கான மீட்டர்த் தொலைவு பரந்து கிடக்கின்றன. இப்படிவுகளில் இரும்பு ஆக்சைடுகளும், மணற்பாங்கான அல்லது களிமண் பொருட்களும் உள்ளன. பெரும்பாலும் கடற்குட்டைகளில் இப்பொருட்கள் படிவதால் தோன்றுகின்றன. பிற்காலத்தில் அவை உருமாற்ற வியக்கத்தால் தாக்கப்படுகின்றன. இவ்விதமாக நீர் சேர்ந்த அய ஆக்சைடுகள் உலர்ந்த கெமடைட்டுகளாக மாறுகின்றன.

மிகுதியான இரும்பைக் கொண்ட சிவப்புநிற இரும்புக் கனிமங்கள் மிகச்சிறிய அளவே ஊறுவிளைவிக்கும் கனிமமாசுகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆக்சைடுக்கனிமங்கள் எஃகு இரும்பைத் தயாரிக்கப் பெரிதும் தேவைப்படுகின்றன. இதனால் மிகவும் மதிப்புள்ள படிவங்களாக கருதப்படுவன பழுப்பு நிறமுள்ள கனிப்பொருட்களாகும்.

பழுப்பு நிறப்படிவுகள் பொதுவாக பரவலாக அமைந்துள்ளன. சில இடங்களில் இவை பரந்தபடிவாகவும், திண்ணிய அல்லது உதிரியான படிகங்களையுடைய படிவுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. பட்டாணி போன்ற அமைப்பையோ அல்லது கொசு

முட்டை போன்ற அமைப்பையோ உடைய கனிமப் படிகளும் உள்ளன. வேறுசில சமயங்களில் வெங்காயம் போல் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாகப்போர்த்த அடுக்குகளை உடைய கனிமப்படிவுகளும் காணப்படுகின்றன. காவிக்கட்டிகளைப்போன்ற திண்மங்களாகவும் பாறைகளில் கிடைக்கின்றன.

சிவப்பு நிறம், இரும்பு உலோகக் கனிமம் அல்லது அயக் கனிமங்களைக்கொண்ட பாறைகள் சிதைவதால் தோன்றுகிறது. ஆக்ஸிஜன் கரைந்த மழைநீரின் சுழற்சியாலும் அல்லது அயத் தன்மை வாய்ந்த அடிநில நீர்க்கரைசல் உயருவதாலும் அல்லது அயத்தன்மை மிகுந்தநீர் சுண்ணும்புப்பாறையுடனோ அல்லது பிற பாறையுடன் வேதியியல்வினை புரிவதாலும் சிவப்பு அல்லது பழுப்பு நிறமுள்ள ஆக்சைடுகள் தோன்றுகின்றன. மற்றும் சில சமயங் களில் உருண்டையான பழுப்புநிறமுடைய இரும்புக் கனிமம் தோன்றுவது குறிப்பிடத்தக்கது.

இந்த உருண்டைகள் பல வகையான வடிவங்களுடனிருக்கும். நீர்ம அயஆக்சைடுகள் வெங்காயம் போன்ற அமைப்புடன் கூடிய உருண்டைகளாகக் காணப்படும். பல சமயங்களில் இவற்றின் மையப் பகுதி வெறும் காலியிடங்களாக இருக்கும். அக்காலி இடங்களில் நல்ல பளபளப்பான ஒளிவீச்சுடன் கூடிய படிகங்கள் கனிமங்களாக வளர்ந்திருக்கும்.

திண்ணிய அல்லது உதிரியான பழுப்பு நிறமுள்ள கனிப் பொருட்கள் சில சமயங்களில் பெரும்படிவைத் தோற்றுவிக் கின்றன. இக்கனிமங்களைக்கொண்ட படிவுகள் பெரும்பாலும் சிறிய படிவுகளாக, மதிப்பற்றதாய் உள்ளன.

பழுப்புநிறமுள்ள இரும்புக் கனிமங்கள், அயத்தன்மையுள்ள சல்பைடுகள் ஆக்ஸிஜனுடன் சேருவதால் உண்டாகின்றன. இப்படிவுகள் பெரும்பாலும் சல்பைடுபடிவுகளின் மேற்பகுதியில் கனிமமூட்டமாகத் தோன்றுகின்றன. இக்கனிம மூட்டங்கள் **இரும்புத் தொப்பிகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் 35 முதல் 50 சதவீத இரும்பு அடக்கம் உள்ளது.

கொசுமுட்டை போன்ற பழுப்புநிற இரும்பு உலோகக் கனிமங்கள் குடாக்களிலும், ஆறுகளிலும் அடிப்புறத்தில் வீழ்படி வாகத் தோன்றுகின்றன. பின் அவை திண்ணிய பாறைகளாக மாறுகின்றன.

இவற்றில் 1.2 மி.மீ விருந்து 1.2 செ.மீ பருமனுள்ள கொசு முட்டை போன்ற அமைப்புகளால் ஆகிய மிகப்பெரிய படிவுகளும்

உண்டாகியுள்ளன. கொசுமுட்டை போன்ற அமைப்பில் கனிமங்கள் ஒன்றின்மேல் ஒன்ருகப் போர்த்திய பல அடுக்குகள் உள்ளன. கொசுமுட்டை போன்ற அமைப்பையுடைய கனிப் பொருட்கள் 30லிருந்து 40 சதவீதமுள்ள இரும்பையும், மிகுதியான பாஸ்பரசையும் சிலிக்கா அடக்கத்தையும் கொண்டுள்ளன.

பழுப்புநிறமுள்ள படிவுகளில், நிக்கலும் குரோமியமும் நிறைந்திருந்தால், அப்படிவு விலைமதிப்புள்ள படிவாகும். அப்பொழுது அப்படிவின் மேற்பகுதி ஒருவிதத் தனித்தன்மை வாய்ந்த செர்பன்டீன் பாறைகளால் ஆகியிருக்கும். செர்பன்டீன் பாறையில் 75லிருந்து 95 சதவீதம் செர்பன்டீன் கனிமம் இருக்கும். அஃது இயற்கையில் நீர்சேர்ந்த மக்னீசியம், அயம், சிறிதளவு நிக்கல், சிலிக்கா கலந்த பாறையாக இருக்கிறது. கரிய குரோமியக் கனிமமான குரோமைட்டும் இச்செர்பன்டீன் பாறையில் பரவிக்கிடக்கும். இயற்கைச் சிதைவு செர்பன்டீன் கனிமங்களைச் சிதைக்கும். அதனல் சில பொருட்கள் அந்த இடத்திலே தங்கிவிட ஏனையவை நில அரிப்பினுல் அரித்துச்செல்லப்பட்டு இழுத்துச் செல்லுகின்றன. இதனுல் அவை கீழே சென்று படிகின்றன. இதன்முடிவாக இரும்பும் நிக்கலும் பலவேறு அளவுகளில் படிந்து அடுக்குகளாக மேற்பரப்பில் உண்டாகின்றன.

காவிக்கல் தன்மையுள்ள கரிய பழுப்பு நிறமுடைய கனிமங்கள் சிறிதளவு குரோமியம், நிக்கல் போன்ற தனிமங்களைக்கொண்டுள்ளன. அவை 30லிருந்து 55 சதவீத இரும்பையும் 0-விலிருந்து 1.2 சதவீத நிக்கலையும், 0.2லிருந்து 2.5 சதவீதமுள்ள குரோமியத்தையும், 0.03 அளவு கோபால்ட்டுக் கனிமத்தையும் கொண்டிருக்கும். இக்காவிக்கல் அடுக்குக்குக் கீழே சிலிக்கேட்டு நிக்கல் கலந்த கனிமங்கள் 0.7லிருந்து 2.5 சதவீதம் நிக்கலையும், 10முதல் 30 சதவீத இரும்பையும் 0.5லிருந்து 1.5 சதவீத குரோமியத்தையும், 0.1லிருந்து 0.12 சதவீத கோபால்ட்டையும் உடன் கொண்டிருக்கும். ஆனுல் சில சமயங்களில் குரோமிய நிக்கல் அய உலோகக் கனிமப்படிவிற்கும், சிலிக்கேட்டு நிக்கல் உலோகக் கனிமப்படிவிற்கும் இடையே உள்ள சந்திவிளிம்பைக் கண்டுபிடிப்பது அரிது.

காவிக்கல் தன்மையுடைய உலோகக் கனிமங்கள் பாறைத் தின்மத்தின் மேற்பரப்பில் உண்டாகின்றன. ஆகையால் அவை அடிக்கடி மழை, ஆற்ருேட்டம், ஆற்றில் அரித்திழுத்துச் செல்கின்றன. இவ்வாறு இழுத்துச் செல்லப்பட்டும் பொருட்கள் ஏரிகள் அல்லது கடலுக்கு அண்மையில் ஆற்றுப் படுகைகளில் படிகின்றன

கொசு முட்டைகள் போன்ற அமைப்பை உடைய படிவுகள் பெரும்பாலும் இவ்வாறு தோன்றுகின்றன. இப்படிவுகள் பெரும்பாலும் மணற்பாறைகள், களிமண் பாறைகள், களிமணல் பாறைகள் ஆகிய படிவுப்பாறை அடுக்குகளிடையே அமைந்திருக்கும். குரோமியம்-நிக்கல் சேர்ந்த பழுப்புநிறமுள்ள இரும்பு உலோகக் கனிமம் விலைமதிப்புயர்ந்த தரமிக்க வார்ப்பிரும்பு, எஃகு ஆகியவற்றை இயற்கையாகத் தோற்றுவிக்கிறது.

சிடரைட்டு அல்லது இரும்புக் கனிமமொட்டுகள்

வெளிப்பார்வைக்கு கனிமச்செறிவுள்ள சிடரைட்டு அல்லது இரும்புக் கனிம மொட்டுகள் சுண்ணாம்புப் பாறையை ஒத்த தோற்றத்தை உடையதாயிருக்கும். சில சமயங்களில் சலவைக் கற்பாறையாகவோ அல்லது சலவைக் கற் சுண்ணாம்புப் பாறையாகவோ இவை காட்சியளிக்கும். ஆனால் இப்பாறைத் துண்டுகள், சுண்ணாம்புப் பாறைத் துண்டுகளைவிடப் பளுவாக இருக்கும். மலர் மொட்டுகளைப் போன்ற அமைப்புடைய இரும்பு கனிமத்தின் புதியதாக உடைந்த பகுதி வெளிர் சாம்பல் நிறத்திலிருந்து மங்கலான வெண்மை நிறத்துடன் காட்சியளிக்கும்.

இயற்கையரிப்பால் இக்கனிமங்கள் சிதையும்போது அவை அயஹைட்ராக்சைடுகளை உண்டாக்குவதால் பழுப்பு நிறமாக மாறுகின்றன. பெரிய படுகைகள், கனிம வில்லைகள், அல்லது வேறு பலவிதமான வடிவங்களையுடைய படிவுப் பாறைகள் ஆகியவற்றில் கிடைக்கும். சில சமயங்களில் அவை நீர்ம வெப்ப இயக்கங்களால் தோன்றுகின்றன. வெப்பமான இரும்பு கரைந்த நீர்ம வெப்பத் திரவம், இரும்பற்ற அல்லது சிறிதளவே இரும்பைக் கொண்ட சுண்ணாம்புப் பாறைகளின் மேல் வினைபுரிவதால் கனிப்படிவுகள் தோன்றுகின்றன. வேறு சில சமயங்களில் அவை காயல்கள் அல்லது ஏரிகள் ஆகியவற்றில் தொடர்வாகப் படிவதால் தோன்றுகின்றன. சிடரைட்டு சில சமயங்களில் களிமட் பாறைகள் அல்லது மணல் கலந்த களிமட் பாறைகளில் உருண்டை வடிவம் அல்லது கன செவ்வக வடிவம் அல்லது வெங்காயம் போன்ற அமைப்பை உடைய உருண்டைகள் ஆகிய உருவுடன் கிடைக்கின்றன. இத்தகைய உருண்டைக் கனிமத்திற்கு ஸ்பெரோசிடரைட்டு என்று பெயர்.

சிடரைட்டு களிமண் அல்லது மணலுடன் சேர்ந்து நீரினுள் படியும்போது இரும்பு உலோகக் கனிம மொட்டுகள் தோன்று

கின்றன. இத்தகைய ஸ்பெரோசிடரைட்டுகள் அல்லது களிமண்-இரும்புக் கனிமமொட்டுகள் பரந்து கிடந்தாலும் அவை பெரும் பாலும் சிறிய படிவுகளாக இருப்பதால் விலை மதிப்பற்றவை யாகும்.

பொருளாதார நோக்கில் இரும்புக் கனிம மொட்டுகள் 30 லிருந்து 35 சதவீத இரும்பை உடையன. இவற்றுடன் சுண்ணும் பைச் சேர்க்க கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வெளியேற்றப்பட்டு இரும்பு ஆக்சைடை விட்டுச் செல்கிறது. அதனுல் இரும்புக் கனிம மொட்டுகள் மிகுந்த இரும்புச் செறிவுடைய கனிமங்களாக மாறுகின்றன. மேலும் இவ்வுலோகக் கனிமத்தை எளிதில் உருக்கி இரும்பை எடுக்கலாம்.

இயற்கைச் சிதைவு நடக்குமிடங்களில் கனிமப் படிவுகளின் மேற்பகுதியில் இரும்புக் கனிம மொட்டுகள் எளிதாக ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து பழுப்பு நிற உலோகக் கனிமங்களை உண்டாக்கி விடும். அவை மிகவும் தூய உலோகக் கனிமங்களாகவோ அல்லது சிடரைட்டுடன் சேர்ந்த உலோகக் கனிமங்களாகவோ காணப் படும்.

மேலே குறிப்பிட்ட இரும்புக் கனிமங்களில் கெமடைட்டும், கெமடைட்டுமாக்னடிக்கு இரும்புக் கனிமங்களும் இரும்பினைப் பிரித்து எடுக்கப் பெருமளவில் பயன்படுகின்றன. இதனுல் அவை விலைமதிப்புயர்ந்த படிவங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. எனவே கனிமத் தேட்டம் தொடங்குவோர் இத்தகைய படிவுகளின்மீது மிகுதியாகக் கவனம் செலுத்தவேண்டும்.

இரும்புக் கனிமத் தேட்டம்

இரும்பு உலோகக் கனிமப்படிவு அல்லது அதன் தோற்ற முகப்பு அரிதாக நேரடியாகக் கண்டு பிடிக்கப்படுகின்றது.

முதனிலை வெளித்தோற்ற முகப்பு, இரும்பு உலோகப் படுகை, கனிமக்கொடி, கனிமவில்லை, கனிமப்படிவம், ஆகியவை தமது முழு உருவில் ஒரு சிறுபகுதியை மட்டும் வெளியே நிலப்பரப்பில் காட்டுகின்றன. சிலசமயம் அவை மலை உச்சிகளின்மீதும், மலைச் சரிவுகளிலும், மலை அடிவாரங்களிலும், அருவிகளிலும், ஓடைகளிலும், பள்ளத்தாக்குகளிலும், புயல் காற்றுல் வேருடன் வீழ்ந்த காட்டுமரங்களின் அடியிலும் வெளித்தெரிகின்றன.

முதனிலைத் தோற்றமுகப்பை ஆராயும்போது, கனிமப்படிவின் மேற்புறத்தின் பெரும்பகுதி பௌதீக, வேதியியல் மாற்றத்துடன் சிதைந்து காணப்படும். உலோகக் கனிமம் இப்பகுதியில் ஆக்ஸிஜன் ஏற்ற மண்டலத்திற்குச் சிறிது கீழாகத் தென்படும். கீழேயுள்ள உலோகக் கனிமம் மேலேயுள்ள கனிமத்திற்குச் சற்று வேதியியல் மாறுபாடுடையது.

காற்றரிப்பினாலும், ஆற்றரிப்பினாலும் உடைபட்ட கனிமங்கள் காணப்பட்டால் அவற்றில் முதனிலைப் படிவு வெகு தூரத்திற்கு அப்பால் இல்லாமல் மிக அண்மையில் அமைந்திருக்கும்.

ஆகையால் முதலில் ஆற்றால் ஒதுக்கப்பட்ட அல்லது அரித்து வரப்பட்ட கனிமப் படிவைக் கண்ணுற்றதும் முதனிலைப் படிவைத் தேட ஆரம்பிப்பதுடன், இரும்பு உலோகக் கனிமத்தைப் பற்றி ஏதாவது அடையாளம் கிடைக்கிறதா என்று பார்க்க வேண்டும். கிரானைட்டுப் பாறையின் வெளித்தோற்ற முகப்புக்கு அண்மையில் சுண்ணாம்புப் பாறைகளோ அல்லது உருமாறிய படிவுப் பாறைகளோ கிடைத்தால் பளுவான இரும்பு உலோகக் கனிமத்துண்டங்கள் கிடைக்குமிடத்தைத் தேடி அலைய வேண்டும். ஸ்கார்ன் பாறைகள் பெரும்பாலும் பச்சை நிறமுடைய பைராக்சினையும், பழுப்பு நிறமுடைய கிரானைட்டுப் பாறைகள் கருப்பு அல்லது பச்சை நிறமுடைய ஆர்ன்பிளண்டுகளுடன் குவார்ட்சுக் கனிமங்களையும் கொண்டுள்ளன. கிரானைட்டுப் போன்ற குழம்புப் பாறைகளும் சுண்ணாம்புப் பாறைகளும் சந்திக்கும் இடைவெளியில் ஸ்கார்ன் பாறைகள் உண்டாகின்றன. ஸ்கார்ன் பாறைகளில் மாக்னடைட்டும், இரும்பு சேராத பிற உலோகக் கனிமங்களும், அரிய உலோகக்கனிமங்களும் பெரிய படிவுகளாக உண்டாகின்றன. எந்த விதமான மாக்னடைட்டு கனிமங்களும் இப்பகுதியில் கிடைக்கவில்லையானாலும், அந்த இடத்தை மிகவும் கவனமாக ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும்.

திசை காட்டும் கருவியைப் பயன்படுத்தும்போது அதன் காந்தப்புலன் மாறுபாட்டையும் குறிக்கவேண்டும். அங்கு ஏதாவது இரும்புப்படிவு புதைந்திருந்தால் திசைகாட்டும் கருவியிலுள்ள காந்தஊசி அசையும்.

முதனிலைத்தோற்ற முகப்பில் அல்லது படிகத்தன்மை வாய்ந்த சிஸ்டுப் பாறைகளின் சரிவிலுள்ள தோற்ற முகப்பில் அயத்தன்மை வாய்ந்த குவார்ட்சைட்டுகள் நிறைந்த கெமடைட்டுப் படிவுகள் கிடைக்கும். இப்படிவுகள் அயகுவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளிலிருந்து இயற்கைச்சிதைவால் தோன்றுகின்றன. இவற்றுடன் குவார்ட்சும்,

சிறிதளவு கருப்பு நிறத்தை உடைய சிலிக்கேட்டுக் கனிமங்களும் இருக்கும். மற்றும் மாக்னடைட்டுக் கனிமங்களும் இவற்றில் காணப்படுகின்றன.

படிவுப் பாறைகளை ஆராயும்போது கனிம அமைப்பு மாறு பட்ட இரண்டு படுகைகளுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளியில் மிகுதியான கவனம் சேலுத்த வேண்டும். களிமண்ணுக்கும், சுண்ணும்புப் பாறைக்கும் இடையே இரும்புக் கனிமம் அல்லது பாக்சைட்டுக் கனிமம் படிவமாக அமைந்திருக்கலாம். சுண்ணும்புப் பாறையில் அடிக்கடி போடும் துளைகளிலும், கோணங்களிலும் இரும்புக் கனிமங்கள் நிரம்பியிருக்கலாம். இத்தகைய சுண்ணும்புப் பாறைகள் களிமண், மணல் அல்லது உதிரியான பொருட்களின் மூட்டத்தால் போர்த்தப்பட்டிருக்கும்.

படிவுப் பாறையாகத் தோன்றிய இரும்புக் கனிமம் அடிக்கடி மணற் பாறைக்கும் சிஸ்டுப் பாறைக்கும் இடையே காணப்படுகிறது. ஆகையால் இந்தப் பாறைகளில் சந்திவிளிம்புப் பகுதியில் கவனமாகத் தேடவேண்டும். அப்பொழுது எந்தெந்தப் பகுதிகளில் உள்ள பாறைகள் அயமாக மாறியுள்ளனவோ அவ்விடங்களை மிகையான கவனத்துடன் ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். அயமாக மாறியுள்ள பாறைகள் பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்பு கனிமங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

கூழாங்கற்பாறைகள் பலவகையான உருண்டையான கூழாங் கற்களை மென்மையான அலோக அல்லது உலோகப் பொருட்களால் ஆன சாந்தினுல் பிணைந்திருக்கும். கடற்கரை ஓரங்களிலுள்ள வறண்ட நிலத்தின்மீது கடல்கோள்பாட்டாலும் அல்லது வேலி ஏற்றப்பகுதிகளில் ஏற்படும் தீவிர மண்ணரிப்பாலும் சில பாறைக் கற்களைக் கூழாங்கற்களாக அலைகள் உருட்டுகின்றன. உருட்டிய கூழாங்கற்கள் குறுமண், களிமண், மணலுடன் சேர்ந்து கடற்கரை ஓரமாகப் படிந்து விடுகின்றன. கூழாங்கற் பாறையில் இரும்புக் கனிமக்கூழாங்கல் அல்லது பரல்கள் இருந்தால் இரும்புக் கனிமப் பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு மீண்டும் படிந்துள்ளன என்பது தெளிவாகும். அயக் கூழாங்கற்பபாறைகள் மிருதுவான அயப் படிவுப்பாறைகளின்மீது ஒன்றின்மேல் ஒன்ருக அமைந்திருக்கும். இச்சமயங்களில் கொசு முட்டைபோன்ற அமைப்புடைய உலோகக் கனிமங்கள் காணப்படும்.

படிவுப்பாறை தோற்றத்தின்போது உண்டான பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்புக் கனிம உலோகங்களினுல் ஆன கனிம மூட்டத்

துடன் ஆகியிருக்கும். கனிம மூட்டத்திலுள்ள எளிதில் கரையும் பொருட்கள் இயற்கையரிப்பால் அரித்துச் சென்றபின் வலிவான கடினத் தன்மைமிக்க பொருட்கள் கனிமப் படிவங்களின் மேல் உண்டாகின்றன. இவைகளுக்கு ''கனிமத் தொப்பிகள்'' எனப் பெயர் வழங்குகிறது. இரும்பு உலோகச்சல்பைடுக் கனிமங்கள் இயற்கைச் சிதைவால் ஆக்சைடுகளாக மாறும்போது இரும்புக் கனிமத் தொப்பிகள் உண்டாகின்றன. இரும்புத் தொப்பிகளின் கனிம அமைப்பு பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்புக் கனிமத்தின் கனிம அமைப்பிலிருந்து சிறிதளவு வேறுபட்டிருக்கும். இவற்றில் துத்தநாகம், ஈயம், தாமிரம் கோபால்ட்டு, நிக்கல் போன்ற ஏனைய உலோகங்களும் கலந்திருக்கும். இவ்வாறு கலந்துள்ள அருகிய உலோகத்தனிமங்களை அவற்றின் தனிச் சிறப்பான நிறத்தை வைத்துக் கண்டு பிடிக்கலாம். தாமிரத்தின் கார்பனேட்டுகள், பாஸ்பேட்டுகள், அல்லது சிலிக்காக் கனிமங்கள் நல்ல நீல நிறத்துடனும் அல்லது பச்சை நிறச்சாயலுடனும் காணப்படும். பச்சையான நிறம் நிக்கல் கலந்த கனிமப்படிவுகளைக் காட்டும். ஆரஞ்சு நிறம் கோபால்ட்டுக் கனிமங்கள் இருப்பதைக் காட்டும். கருப்பு நிறத்துடன் கூடிய கனிமங்கள் மாங்கனீசுப் படிவுகள் இருப்பதைக் காட்டும். சிவப்பு நிறமுள்ள நீர் சேர்ந்த ஆக்சைடுகளுடன் இரும்பு உள்ளது. ஆகையால் இரும்புத் தொப்பியின் நிறத்தைக் குறிப்பது இன்றியமையாததாகும். இரும்புத் தொப்பிகளுக்குக் கீழே உள்ள படிவில் சல்பைடு கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. எனவே இரும்புக் கனிமத் தேட்டத்தில் இரும்புத் தொப்பிகளைப் பற்றி விரிவான குறிப்புகள் எழுத வேண்டும்,

செர்பன்டீன் பாறைகள் தென்பட்டால் அவ்விடங்களிலுள்ள எல்லாத் தோற்ற முகப்புகளையும் நன்கு ஆராய வேண்டும். மற்றும் வேருடன் பெயர்ந்த மரங்களின் அடி மண்ணிலும், எலிப் பொந்துகளிலும் காவிக்கல் தன்மையுள்ள பழுப்பு நிறக் கனிமம் கிடைக்குமா என்று பார்க்கவும். பெரும்பாலும் நிலப்பரப்பின் மேற்பகுதி இயற்கை அரிப்பால் நீக்கப்படுவதால், அடியிலுள்ள அடுக்குகள் வெளித் தெரிகின்றன. இயற்கைச் சிதைவால் செர்பன்டீன் மாற்றமடைந்து சுண்ணாம்புப் பாறைகளைப்போல் காணப்படும் மாக்னசைட்டு பாறைகள் தோன்றும். இவ்வாறு இயற்கைச் சிதைவடைந்த பொருட்களில் இரும்பும், நிக்கலும் கிடைக்கும்.

உதிரியான பொருட்களையுடைய படிவுப்பாறைகள் செர்பன்டீன் பாறைகளுக்கு அண்மையில் கிடைத்தால் அவ்விடத்தில் பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்புக் கனிமங்களையும், கொசு முட்டை போன்ற அமைப்பை உடைய இரும்புக் கனிமங்களையும் கண்டு

பிடிக்கலாம். இயற்கைச் சிதைவால் செர்பன்டீன் பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு மீண்டும் படியும்போது இரும்புக் கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன.

இரும்புக் கனிமங்களைத் தேடும்போது நிலப்பரப்பின் அமைப்பும் கனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்கப் பல அறிகுறிகளைக்காட்டுகின்றது. படிகத் தன்மையுள்ள சிஸ்டுப் பாறைகள், அயத் தன்மையுள்ள குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகள் ஆகியவற்றில் பெரிய இரும்புக் கனிமப் படிவங்கள் காணப்படுகின்றன. இப்படிவங்கள் நிலப் பரப்பில் செங்குத்தான பாறைகளாகவும், மலை உச்சிகளாகவும், பாறைத் தோற்ற முகப்புகளாகவும் கிடைக்கின்றன. பெரும் பள்ளங்களில் சுண்ணும்புப் பாறைகளும், கரித்தன்மையுள்ள களிமட்பாறைகளும் இருந்தால், இவை அவ்விடத்தில் கார்ஸ்டு என்ற சுண்ணும்புக் கரடு இருப்பதைக் காட்டும். இச் சுண்ணும்புக் கரடுகளில் உள்ள அடிநிலநீர்க் குகைகளில் சுண்ணுப்புப் பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு மீண்டும் படிவுறுகின்றன. அப்பொழுது இக் குகைகள் இரும்புக் கனிம மொட்டுகளாலும், பழுப்பு நிறமுடைய இரும்புக் கனிமங்களாலும் நிரப்பப்படுகின்றன. இப்படிவுகள் செர்பன்டீன் திண்மங்களுடன் சந்தித்தால் நிக்கல் அல்லது இரும்பு நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன.

இதன் மூலம் இரும்புக் கனிமத் தேட்டத்தின்போது தேட்டப் பகுதிகளின் புவியியல் அமைப்பைப் பற்றிய குறிப்புகள் மிகவும் இன்றியமையாதன என்று அறியலாம்.

நிலப்பரப்பின் நிறமும், இரும்புஉப்புக்களின் பூப்பும், இரும்புத் துருவுடைய நீர் ஊற்றுப் பெருக்கும், நிலப்பரப்புக்குக்கீழ் இரும்புக் கனிமப்படிவு இருப்பதைக் காட்டும்.

உதிரியான உலோகக் கனிமத் துண்டுகள் ஓரிடத்தில் ஒருக் குவிந்திருந்தாலும், கனிமப் படிவம் உண்டாகிறது. இவ்வாறு குவிந்த கனிமங்களுக்கு அண்மையில் முதனிலைப் படிவங்கள் இருந்தால்,இவற்றை உடனே வெட்டி எடுக்கலாம். இவ்வகையான கனிமப் படிவங்களுக்கு உலோகக் கனிம உருண்டைகள் என்று பெயர் வழங்குகிறது. இப்படிவங்களில் தரமுள்ள கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

கடினத்தன்மை மிகுந்த இரும்பு உலோகக் கனிமங்கள் இயற்கை அரிப்பால் மெதுவாக அரிக்கப்படும் கடினத்தன்மை வாய்ந்த இரும்புக் கனிமத்துண்டங்களை உண்டாக்குகின்றன. மண் தன்மையுடன் காணப்படும் பழுப்பு நிற இரும்புக் கனிமங்களும்,

சிவப்பு நிற இரும்புக் கனிமங்களும் நீரால் அரித்துச் செல்லப்பட்டு சிவப்பு கலந்த பழுப்பு நிறத்துடனும், மஞ்சள் நிறம் கலந்த சாய லுடனும் மண்ணையும் பாறைகளையும் மாற்றுகின்றன. எனவே நிற மாற்றத்தைக் கொண்டும் ஓரிடத்தில் இரும்புக் கனிமப்படிவு இருக் குமா இருக்காதா என்று ஆராயலாம்.

பாறையின் உண்மையான நிறம் என்ன என்பதையும் இச்சம யங்களில் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். சிதைவுற்ற உலோகக் கனிமங் களால் பாறைகளின் மேற்பகுதி வேறுவிதமான நிறத்துடன் அமைந்திருக்கலாம். இந்நிலையில் பாறைத் துண்டங்களை சுத்திய லால் அடித்து உடைத்துப் புதிதாக உடைபட்ட தளத்தின் நிறத்தைப் பார்க்க வேண்டும். இரும்புக் கனிமம் சிவப்பு, மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறத்தையும் சில சமயங்களில் மங்கலான பச்சை நிறத்தையும் கொண்டிருக்கும். குன்றுகள் அல்லது பள்ளத்தாக்கு களின் சரிவுகளில் சிவப்பு நிறப் பட்டை ஒன்று காணப்பட்டால் அது தகடுகளைப் போன்ற அல்லது பெரிய கனிமக்கொடி போன்ற இரும்புக் கனிமப் படிவம் அருகிலுள்ள தன்மையைக் காட்டும். இந்த நிறம் கோணல் மாணலான அல்லது ஒழுங்கற்ற வர்ணப் படலங்களாய்க் காணப்பட்டால் கனிமப் படிவு கிடங்குகளாகவோ அல்லது பின்னல்வலைக் கனிமப்படிவாகவோ இருப்பதைக் காட்டும் அறிகுறியாகும்.

காந்தத் தன்மையுள்ள மாக்னடைட்டு உலோகக் கனிமங்களை தேடத் திசைகாட்டும் கருவி இன்றியமையாத பொருளாகும். மலை உச்சி அல்லது தனிமரம் ஆகியவற்றைப் பார்த்துத் திசையைக் குறித்தபின் ஆய்வாளர் கனிமப்படிவை நோக்கிச் செல்ல வேண்டும். அப்பொழுது குறிப்பிட்ட இடைவெளிக்கு ஒருமுறை திசைகாட்டும் கருவியைக் கொண்டு அளவு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். காந்தப்புலன் ஒழுங்குடன் அமைந்திருந்தால் காந்த ஊசி எப்பொழுதும் அளவுகோலின் மீது ஒரே நிலையாக நிற்கும். காந்த ஊசி ஐந்து டிகிரிக்கும் அல்லது அதற்குமேலும் தன்நிலையிலி ருந்து விலகியிருந்தால் அவ்விடத்தில் ஒழுங்கு மீறிய காந்தப்புலன் உள்ளது எனத் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஓர் ஒழுங்குமீறிய காந்தப் புலனைக் கண்டுபிடித்தவுடன், அதனை மீண்டும் ஒருமுறை அளந்து சரிபார்க்க வேண்டும். ஒழுங்கற்ற காந்தப்புலன் உள்ள பகுதியை பலவேறு திசைகளில் குறுக்கு நெடுக்குமாக அலைந்து அளவுகள் எடுக்க வேண்டும். மாக்னடைட்டுக் கனிமங்கள் இருப்பதால் மட்டும் எப்பொழுதும் ஒழுங்கற்ற காந்தப்புலன் அமைவதில்லை என்பதை நினைவுகூர வேண்டும். ஒழுங்கற்ற காந்தப்புலன் பலவேறு இயல்புகளால் உண்டாகிறது. அதனால் விரிவான புவியியல் தேட்

டத்தின்போது இக்காந்தப் புலன் வேறுபாடுகளை அடிக்கடி குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். இவ்வித ஆராய்ச்சிகளை புவியியல் அறிஞர்கள் அடங்கிய குழு எளிதாகச் செய்து முடிக்கும். ஆகையால் ஒழுங்கற்ற காந்தப்புல வேறுபாட்டைத் தகுந்த புவியியல் வல்லுனர்கள் குறிக்க வேண்டும்.

ஒரு படிவத்தை அல்லது சிறிய அளவான உலோகக் கனிப் பொருட் திரட்சியைக் கண்டால் அதிலிருந்து உலோகக் கனிம மாதிரிகள் எடுந்துக்கொள்ள வேண்டும். உலோகக் கனிம மாதிரிகளுடன், அங்கு கிடைக்கும் பிறகனிமங்கள், மற்றும் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள், பெரும்பாலான பாறைகளாகச் சூழ்ந்து கிடக்கும் பாறைகள் ஆகியவற்றிலிருந்தும் மாதிரிகள் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். கனிமப் படிவத்தின் உருவ அமைப்பை வரையவும், கனிமப்படிவம்:பரந்துள்ள பரப்பைக் குறிக்கவும், பலமுறை நடைபோட்டு ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். மற்றும் கனிமங்கள் எவ்வளவு தூரம் உருண்டையாகியுள்ளன என்றும் அளக்க வேண்டும்.

மாதிரிகளைச் சேகரித்தபின் அவற்றை வேதியியல் பகுப்புக்குக் கொடுக்க வேண்டும். பாறைத் துண்டங்களைச் சுத்தியலால் தட்டி உடைத்து எடுக்கலாம். இம்மாதிரிகளை நடைவழியாகச் செல்லுகையில் வெளியே தெரியும் பாறைத் தோற்ற முகப்பிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளலாம். கனிமப்படிவின் நீள வாட்டத்தில் 10 அல்லது 15 சென்டி மீட்டர் இடைவெளியில் கனிம மாதிரிகளைச் சேகரிக்கலாம். பெரிய அளவான கனிமப் படிவுகளுக்கு, அவற்றின் நீளத்தை பொருத்து 10 முதல் 100 மீட்டர் இடைவெளித் தூரத்தில் கனிம மாதிரிகளைச் சேகரிக்கலாம். இம்மாதிரிகளைத் தனித்தனியான பைகளில் சேகரிக்க வேண்டும். இத்தகைய மாதிரி ஒன்று ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் கிடைக்கும் கனிமத்தின் அடக்கத்தைக் காட்டும். இம்மாதிரிகளை குறுக்கும் நெடுக்குமாகப் போடப்பட்ட கோடுகள் சந்திக்குமிடங்களிலிருந்து எடுக்கலாம். கனிமப்படிவின் பரப்பைப் பொருத்து ஒரு கனிமமாதிரிக்கும் அடுத்த கனிம மாதிரிக்கும் இடையே உள்ள தூரம் மாறுபடுகிறது. மேலும் கனிமப்படிவின் உருவளவையும் ஒழுங்கான அமைப்பையும் பொருத்தது. கனிமப்படிவு ஒழுங்கற்றதாயிருந்தால் குறுக்கு நெடுக்குக் கோடுகள் அதிகமாகப் போடவேண்டும்.

ஒரு சரியான குறிப்பை வரைய கீழ்க்கண்ட கருத்துக்களைக் திரட்ட வேண்டும். கனிமப்படிவுகளின் தோற்ற முகப்புகளின்

இருப்பிடங்கள், இப்பகுதியிலுள்ள பெரும்பாலான பாறைகளின் இருப்பிடங்கள், உலோகக் கனிமங்கள் கிடைக்கும் பாறைகள், கனிமமாதலால் தோன்றிய கனிமங்கள், தோற்ற முகப்புகளின் எண்ணிக்கைகள், ஊகத்தால் வரைந்த கனிமப்படிவின் உருவளவு ஆகிய கருத்துக்களைப் பற்றிய குறிப்புகளைக் குறிப்பேட்டில் எழுத வேண்டும்.

தாமிரத் தேட்டம்

தாமிரத்தின் இயல்புகளும் பயன்களும்

தாமிரம் ஓர் இரும்பு சேராத உலோகமாகும். இயற்கையில் அது தாமிர பைரைட்டுப்போன்ற உலோகப் பொருளாகக் கிடைக்கிறது. அதாவது கந்தகம் சேர்ந்த கனிமங்களாகவும் கிடைக்கிறது. தாமிரபைரைட்டு தாமிரமும் கந்தகமும் இரும்பும் சேர்ந்த கனிமப் பொருள். இதுபெரும்பாலும் பாறையில் சிதறிக் கிடக்கும் கனிமங்களாகக் காணப்படுகிறது. ஒரு கிராம் எடையின் ஒரு சிறு பகுதியிலிருந்து பல்லாயிரக்கணக்கான கிராம் எடையுள்ள கனிமமாகவும் தோன்றுகிறது, தாமிர பைரைட்டுடன் இரும்பும் சிறிதளவு கிடைக்கிறது. பொதுவாகத் தாமிர பைரைட்டுகள் பெரிய கனிமப்படிவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

தாமிரம் மிகவும் பயன்படும் ஓர் உலோகமாகும். இது மின் கடத்தியாகவும், மின்னுக்கிகளுக்குச் சுற்றும் கம்பிச் சுருளாகவும், மற்றும் மின்சாரக் கருவிகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.

வெண்கலமும், பித்தளையும் தாமிரத்தின் உலோகக் கலவைகளாகும். அவை பலவகையான கருவிகள் செய்யவும், வேலைகளுக்கும் பயன்படுகின்றன. தாமிரத்தின் ஒருங்கமைந்த இயந்திரக்குணம், பிற உலோகங்களில் காணப்படாத தனிச்சிறப்பாகும். ஆகையினால் தாமிரத்திற்குப் பதிலாக மின்சாரத்தொழில், மோட்டார் வண்டித்தொழில் கொதிகலன்கள், உழவுக் கருவிகள் மற்றும் பட்டறைக் கருவிகள் செய்ய மாற்று உலோகத்தைப் பயன்படுத்த இயலவில்லை.

சிறந்த தாமிர உலோகக் கனிமங்களும் அவற்றின் படிவுகளும்

சல்பைடுகளும், ஆக்சைடுகளும் தாமிரத்தின் தலையாய கனிமங்களாகும். சல்பைடு கனிமங்களில் உலோகத்துடன் கந்தகமும் சேர்ந்துள்ளது. தாமிர ஆக்சைடுகளில் ஆக்ஸிஜன் மிகுதியாக உள்ளது, இவற்றின் பௌதீக இயல்புகள் குறிப்பிடுமளவில் வேறு

படுகின்றன. கனிமங்களாகக் கிடைக்கும் கந்தகம் கலந்த கூட்டுப் பொருட்கள் பலவகையிலும் தூய உலோகங்களைப் போலக் காட்சி யளிக்கின்றன. அவற்றின் உலோக மிளிர்வு, அவற்றைப் பிற ஆக்சைடுகளிலிருந்து அடையாளம் கண்டுகொள்ளப் பயன்படும். தாமிரம் சிறந்த மின் கடத்தியாகப் பயன்படுகின்றது.

பல கந்தகக் கனிமங்கள் தாமிரத்தின் பைரட்டுகளாகக்காணப் படுகின்றன, தொழில் நுணுக்கத் திறமையற்றோர்கள் அதனைப் பொன் என்று கருதிவிடுகின்றனர். பைரைட்டில் ஒசிவுத் தன்மை இல்லாமையால் அதனைப் பொடிகளாக நொறுக்கமுடியும். ஒரு கட்டிப் பைரைட்டை நெருப்புச் சுவாலையில் வைத்துச் சுட்டால் கந்தகம் எரிந்து ஆக்சைடுகளாக வெளியேறி பொரிப் பொரியான துளைகளையுடைய பொருளைத் தோற்றுவிக்கும்.

ஆக்சைடுக் கனிமங்கள் கண்ணாடி மிளிர்வு, பட்டுப் போன்ற பளபளப்பு, மெழுகின் மிளிர்வு ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. பெரும்பாலும் புதிதாக உடைந்த பரப்பு மங்கலாகவோ அல்லது மண்ணின் மிளிர்வையோ கொண்டிருக்கும். தாமிரத்தின் எல்லா ஆக்சைடு உலோகக் கனிமங்களும் நல்ல பச்சை நிறத்துடன் காணப் படும். நல்ல சிவப்பு நிறத்துடன் காணப்படும் குப்ரைட்டு மட்டும் இதற்கு விதிவிலக்காயுள்ளது.

பைரைட்டு அல்லது தாமிர ஆகசைடுக் கனிமங்களில் தாமிரம் இருப்பதைச் சுவாலைப் பரிசோதனை மூலம் எளிதாக அறிந்து கொள்ளலாம். தாமிரக் கூட்டுப் பொருட்கள் சுவாலையில் அடர் நீலம் கலந்த பச்சை நிறத்தைக் கொடுக்கும்,

பரிசோதனைக்கான பொருளைச் சுவாலையில் வைக்குமுன் அதனை நீர்த்த ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தில் நனைக்க வேண்டும், ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் தூய உலோகத்துடன் வினை புரிந்து தாமிரக்குளோரைடு உண்டாகிறது, தாமிரக்குளோரைடுகள் நீலம் கலந்த பச்சை நிறத்தைச் சுவாலையில் உண்டாக்குகின்றன. ஆனல் சல்பைடு கூட்டுப்பொருட்கள் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமி லத்தில் கரைவதில்லை. ஆகையால் பைரைட்டைப் போன்ற கனி மங்கள் இச்சோதனைக்குமுன் நெருப்பில் வைத்து நன்ருகச் சுடப் படுகிறது அல்லது வறுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு சுடப்பட்ட பைரைட்டை குளிர வைத்தபின் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத் தில் ஓரிரண்டு துளிகள் விட்டு நனைக்கப்படுகின்றது. சில விஞடி களுக்குப்பின் அது நல்ல சுவாலையில் வைத்துச் சுடப்பட்டபின் சுவாலையின் நிறம் நோக்கப்படுகிறது.

இப்பரிசோதனையால் சிறிதளவு தாமிரம் இருந்தாலும் அதனை எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம். உலோகக் கனிமத்தின் ஒரு கட்டித் துண்டு நொறுக்கப்பட்டு அதிலுள்ள தனித்தனிக் கனிமங்கள் பொறுக்கியெடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பிரிக்கப்பட்ட கனிமம், தாமிரத்திற்கான பரிசோதனைக்குட்படுத்தப்படுகிறது. சாராய விளக்கின் சுவாலை இச்சோதனைக்குப் போதுமானதாகும். பிரிமுஸ் ஸ்டவ், ஊதுசுவாலை போன்றன இச்சோதனைக்கு ஏற்றவையாக இருக்கும். ஊதுகுழாயைப் பயன்படுத்தினுல் மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலைகூடப் போதுமானதாக இருக்கும்.

ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தும்போது. எந்த நேரத்திலும் விளக்கின் சுவாலையில் தாமிர விளக்குப்பட்டு விடாமல் கவனிக்க வேண்டும். இதனுல் தவிர்க்கமுடியாத தவறுகள் ஏற்படலாம். கரி இடுக்கியின் முனைகளில் பொருளை வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அப்பொழுது கரி இடுக்கியின் முனை சுவாலையில் படக்கூடாது. மேலும் இம்முனைகளில் ஹைட்ரோக் குளோரிக் அமிலம் பட்டுவிடாமலும் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். சோதனைக்குமுன் இடுக்கியில் எந்தவிதமான தாமிர உலோகக் கலவையும் இல்லாதிருப்பதை உறுதிசெய்ய வேண்டும். இதற்கு சோதனைக்குமுன் இடுக்கியின் முனையை ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தில் நனைத்து, அதனை நிறமற்ற அல்லது நீல நிறமுடைய சுவாலையில் சுடவேண்டும், அப்பொழுது சுவாலை பச்சை நிறமாக மாருவிட்டால் இடுக்கியில் தாமிரம் இல்லை என்பது பொருள். ஒவ்வொரு தாமிர உலோகக் கனிமங்களையும் தனித்தனியே பிரித்தறியத் தேவையில்லாத சமயங்களில் பெரிய உலோகக் கனிமக் கட்டியைச் சோதனைக்காக எடுத்துக் கொள்ளலாம். அப்பொழுது ஒவ்வொன்றுக்கும் தனித்தனியான சுவாலைப் பரிசோதனைகள் செய்யவேண்டும்.

தாமிரத்தின் கரையும் தன்மையைக் கொண்டு அதனை எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம். நொறுக்கிய கனிமத்துகட்களைச் சோதனைக் குழாயில் போட்டு ஒன்று அல்லது இரண்டு கன சென்டிமீட்டர் அளவுள்ள ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றிக் கரைப்பதால் பச்சை நிறமுடைய ஒரு கரைசல் உண்டாகும். (ஆனுல் சல்பைடு கனிமங்களுக்கு இப்பரிசோதனையைச் செய்யுமுன் அவற்றை நெருப்புச் சுவாலையிலிட்டுச் சுட்டுவிட வேண்டும்.) பச்சை நிறமுடைய இக் கரைசலில் அமோனியா வாயுவைச் செலுத்த நீல நிறமுடையதாக மாறினுல் கரைசலில் தாமிரம் உள்ளது என்று அறியலாம்.

இத்தகைய திரவப் பரிசோதனைகள் மிகுதியான நேரத்தை எடுத்தாலும், அவை மிகவும் வினையியக்கமுள்ளன. மற்றும் தவறு ஏதும் ஏற்பட வாய்ப்பிருக்காது.

சால்கோபைரைட்டு தாமிரத்தின் சிறந்த உலோகக் கனிமமாகும். அதில் தாமிரம், இரும்பு, கந்தகம் ஆகிய தனிமங்கள் கிட்டத்தட்ட ஒரே எடை விகிதத்தில் உள்ளன. அது பித்தளை மஞ்சள் நிறமுள்ளதுடன், உலோக மிளிர்வையும், குறைந்த கடினத் தன்மையையும் கொண்டது. இக்கனிமத்தைக் கத்தியினை கொண்டு எளிதில் கீறிவிடலாம். இதன் கனிமப் பொடி பச்சை கலந்த சாம்பல் நிறத்துடன் காணப்படும்.

போர்னைட்டு: சால்கோப்பைரைட்டுக்கு அடுத்தபடியாக இன்றியமையாத தாமிரக்கனிமம் போர்னைட்டாகும். போர்னைட்டில் சால்கோபைரைட்டைவிட மிகையான தாமிரம் உள்ளது. போர்னைட்டில் 50 லிருந்து 66 சதவீதம் வரை தாமிரம் உள்ளது. தாமிர அடக்கத்திற்கேற்றபடி இரும்பின் அளவும் கூடவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கும். இது தாமிரச்சிவப்பு அல்லது இருண்ட நீலநிறத்துடன் காணப்படும். அதன் கனிமப்பொடி சாம்பல் கலந்த கருமை நிறத்துடனிருக்கும், தாமிரமணற்பாறைகளில் இக்கனிமம்மிகையாகக் கிடைக்கிறது.

இரும்பும் கந்தகமும் சேர்ந்த தாமிரக்கனிமங்கள் அவற்றின் உலோக அடக்கத்தைக் கொண்டு தாமிரகிளான்சு, அல்லது சால்கோசைன் போன்ற கனிமங்களாக வேறுபடுகின்றன.

சால்கோசைன்: ஓர் இரும்பற்ற கனிமமாகும். அதில் தாமிரம் 80 சதவீதமுள்ளது. இஃது உலோகமிளிர்வுடன் ஈயநிறம் கலந்த சாம்பல் நிறத்துடன் காட்சியளிக்கும். அது குறைந்த கடினத்தன்மையைக் கொண்டது. கண்ணுடிமிளிர்வு அல்லது பட்டின் மிளிர்வைக் கொண்டிருக்கும். கனிமப்பொடி இளம் பசுமை நிறத்துடன் காணப்படும். மாலக்கைட்டு கெட்டியான நார்த்தன்மையுடன் சங்கு முறிவு உடைவுத்தளத்தையும் பெற்றிருக்கும். கனிமத்தின் உடைவுப்பகுதிகளோ அல்லது பட்டை தீட்டிய முகப்போ மிக அழகாகக் காட்சியளிக்கும். இதனுல் மாலக்கைட்டால், ஆன கற்பலகை விலைமதிப்புயர்ந்த அழகுப் பொருளாகிறது, மாலகைட்டுப்படலம் ஆக்சைடான பிளவுகளிலும். வெடிப்புகளிலும் உண்டாகும். இதில் கிடைக்கும் கிரைசோகோலாவும் அழகுப்பொருட்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அஸுரைட்டு: மாலகைட்டை ஒத்த கூட்டுப்பொருளாகும். ஆனால் அஃது நீல நிறத்துடன் காட்சியளிக்கும். மாலக்கைட்டைப் போல ஆக்சைடான படிவின் மேற்பகுதியில் இக்கனிமம் அடிக்கடி கிடைக்கிறது.

குப்ரைட்டு: ஓர் தாமிர ஆக்சைடு கொண்ட அரிய கனிமமாகும். பிறதாமிரங்களிலிருந்து மாறுபட்டு இது சிவப்பு நிறத்துடன் காட்சியளிக்கும். இஃது இடைத்தரமான கடினத்தன்மையை உடையது. பொடியான அல்லது மண் தன்மையுள்ள குப்ரைட்டுக்கனிமம், களி மண்ணுடன் அல்லது பழுப்பு நிறத்துடன் கூடிய கனிமங்களுடன் கிடைக்கிறது. சிலிக்கா சேர்ந்த குப்ரைட்டின் கனிமங்கள் பிக்சுக்கட்டியின் மிளிர்வை அல்லது தாமிரத்தின் மிளிர்வைப் பெற்றிருக்கும்.

இயற்கையில் கிடைக்கும் தாமிரம் பொதுவாகக் கிடைக்கக் கூடியதாகும். ஆனால் அது மிக அரிதாகச் சுரங்கம் தோண்டுமளவிற்குப் பெரிய அளவில் காணப்படுகிறது, தாமிரத்தின் இயற்கையான நிறத்தைக் கொண்டு அதனை எளிதில் அடையாளம் காணலாம். மற்றும் அதன் கடினத்தன்மை, ஒசிவுத்தன்மை ஆகியவற்றாலும் அடையாளம் கண்டு கொள்ளலாம். தாமிரத்தின் ஒரு சில துண்டுகள் பெரிய படிவுகளாக ஒருக்குவியும். அவற்றைப் பொன்போன்றவற்றிலிருந்து அதன் கரையாத்தன்மையால் அறியவ்ாம்.

தாமிரபைரைட்டு: கந்தகபைரைட்டு இரும்பும் கந்தகமும் சேர்ந்த ஒரு கூட்டுப் பொருளாகும். இக்கூட்டுப் பொருள் தாமிர உலோகக் கனிமத்துடன் அடிக்கடி கிடைக்கக்கூடிய கனிமமாகும். இது இளம் மஞ்சள் நிறமுடையது. உலோக மிளிர்வைக் கொண்டது. பெரும்பாலும் கோடுகளுடன் (கனிமப் பிரிவுகளுடன்) கூடிய சின்னஞ்சிறு கனிமமாகக் கிடைக்கிறது. கந்தக பைரைட்டை அதன் மிகுதியான கடினத் தன்மையால் வேறுபடுத்தி அறியலாம்.,

உலோகத்தன்மையற்ற கனிமங்களில் குவார்ட்சு மிகுதியான வேற்றுக் கனிமமாகக் கிடைக்கிறது. குவார்ட்சு வெண்மை அல்லது சாம்பல் நிறத்துடன் காணப்படும். சில சமயங்களில் ஒளிபுகும் தன்மையுடனிருக்கும். கண்ணாடி மிளிர்வுடன் வழுவழுப்பான தன்மையும் கொண்டது. இது கத்தியினால் கீறமுடியாத கடினத் தன்மையைக் கொண்டது, தாமிரக் கனிமங்களுடன் பெல்சுபார்கள், மைக்கா கனிமங்கள் காணப்படும். மைக்கா கனிமங்களை

அதன் அடுக்கடுக்கான அமைப்பால் எளிதில் அடையாளம் காண லாம். மேலும் மைக்கா ஏடுகளாக எளிதில் பிரியும் தன்மை யுடையது.

பிற கனிமங்களில் மிகவும் அடிக்கடி கிடைப்பது குளோ ரைட்டு, கால்சைட்டு, சுண்ணப் பெல்சுபார்கள் போன்றவை யாகும். பைராக்சின் கார்னட்டு ஆகியவை மிகவும் குறைந்த அளவில் கிடைக்கின்றன, கால்சைட்டு மிக வெண்மையாக இருக் கும், சில சமயங்களில் நிறமற்றதாயும், ஒளிபுகும் தன்மையுடை யதாயும் காணப்படும். அது மிகவும் மிருதுவானதாகும், மற்றும் அதனை எளிதில் சுத்தி முனையால் கீறிவிடலாம். அதன்மீது விடும் ஒவ்வொரு துளி ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலமும் நுரைக்கும், நுரைக் குமிழிகளிலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிவரும். பெரும்பாலும் அது கனிமப் பிரிவுகளையுடைய, நல்ல முகப்புகளை யுடைய படிகங்களாகக் காணப்படும். கனிமப் பிரிவுகளின் வழி யாகக் கனிமங்கள் எளிதாக வழவழப்பான தளத்துடன் உடை கின்றன.

பெல்சுபார், பைராக்சின் ஆகிய கனிமங்களின் இயல்புகள் பற்றி வெள்ளீயக் கனிமத் தேட்டம், நிக்கல் கனிமத்தேட்டம் ஆகிய பகுதிகளில் கூறப்பட்டுள்ளன.

தாமிரக் கனிமங்களுடன் அடிக்கடி கிடைக்கும் மற்றொரு கனிமம் பேரைட்டு. இதன் மிகுதியான பளுவினால் 'பளுக்கட்டி' என்றழைக்கின்றனர். இதன் நிறமும். கடினத் தன்மையும் கால் சைட்டை ஒத்துள்ளதால், இதனைத் தவறுதலாகக் கால்சைட்டாகக் கருதிவிடுவார்கள். பேரைட்டின் மிகையான ஒப்படர்த்தியாலும், ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தில் வினைபுரியாத தன்மையாலும் இனம் கண்டு பிடிக்கலாம்.

பேரைட்டு உள்ள கனிமப் படிவங்கள் திண்மங்களாகவும், சிதறிய படிகங்களின் பரவலாகவும் அமைகின்றன. இவ்வகைப் படிவங்களில் பைரைட்டு அல்லது சால்கோபைரைட்டு கனிமங் களின் மூன்றில் இரண்டு பங்கு எடை உள்ளன. எஞ்சியவை குவார்ட்சு, பேரைட்டுக் கனிமங்களாக அமைந்துள்ளன. குவார்ட்சு, பேரைட்டு போன்ற பாறைக் கனிமங்களின் அளவு கூடும்போது, தாமிரக் கனிமங்கள் பாறைக் கனிமங்களின் கருத் திரளில் உட்சொருகிய கனிமங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

பேரைட்டு, பைரைட்டு போன்ற கனிமங்கள் தொழிற் சாலைக்குப் பயன்படும் துணைக்கனிமங்களாகும். அவை கனிமப்

படிவில் மிகுதியாகக் கிடைத்தால் கனிமப்படிவின் விலைமதிப்பு மேலும் உயருகிறது. இத்துணைக் கனிமங்கள் கீழ்க்கண்ட பாறை களில் கிடைக்கின்றன.

1. செரிசைட்டு, குளோரைட்டு கனிமங்களைக் கொண்ட சிஸ்டுப் பாறைகள் திண்ணிய பைரைட்டு உலோகக் கனிமங்களாகப் படிப்படியாக மாறுகின்றன.

2. தாமிர மணற்பாறைகளில் குவார்ட்சு, பெல்சுபார் குழம்புப் பாறைகளின் மணற் பகுதிகள் ஆகியவற்றுடன் போர் னைட்டு, பைரைட்டுடன் சேர்ந்து கிடைக்கிறது.

3. குழம்புப் பாறை பார்பைரிகளில் அடிக்கடி சிலிக்கா ஏற்றம் உண்டாகிறது. இதனால் பாறைகள் தீவிர உருமாற்றம் அடைந்து செரிசைட்டு மைக்காவை உண்டாக்குகிறது.

4. சிலிக்கா ஏற்றத்தால் பார்பைரி முழுமையும் குவார்ட்சுக் கனிமங்கள் நிறைந்து இரண்டாம் நிலைக் குவார்ட்சைட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

5. பெரும்பாலும் இருண்ட கனமுள்ள (கார்னட்டு, பைராக் சின்), கனிமங்களைக் கொண்ட ஸ்கார்ன் பாறைகள் கிரானைட்டுப் பார்பைரி போன்ற குழம்புப் பாறைகளுக்கு அண்மையில் கிடைக் கின்றன. அதனால் அவை மிகையான சுண்ணாம்புக் கனிமங்களால் ஆகியுள்ளன.

தாமிர உலோகக் கனிமங்கள் இரண்டு சதவீதத்திற்குமேல் தாமிர அடக்கம் கொண்டிருந்தால், அவை உயர்ந்த தாமிரச் செறிவு கொண்ட கனிமங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. ஒரு சதவீத தாமிரச் செறிவுக்குக் குறையாமலிருந்தால் அது இடைத்தரச் செறிவுள்ள கனிமமாகக் கருதப்படுகிறது. தாமிர அடக்கம் ஒரு சதவீதத்திற்கும் குறைவாக இருந்தால் செறிவற்ற தாமிர அடக்க முடைய படிவாகக் கருதப்படுகிறது.

சல்பைடு அல்லது ஆக்சைடு கனிமங்களைத்தவிர பலவகையான கலவையுள்ள தாமிர உலோகக் கனிம்ங்களும் உள்ளன. பொது வாக கலவையான தாமிர உலோகக் கனிமங்களிலிருந்து தாமி ரத்தைப் பிரித்தெடுப்பது மிகவும் அரிய செயலாகும்.

பைரைட்டு, சிதறிக்கிடக்கும் தாமிரக் கனிமங்களைக் கொண்ட குவார்ட்சைட்டுகள், உலோகக் கனிமங்களைக் கொண்ட ஸ்கார்ன்

பாறைகள் போன்ற அறிகுறிகள் பாறைகளில் '**கனிமமாதல்**' நிகழ்ந்துள்ளதைக் காட்டும்.

பைரைட்டுப் படிவங்கள் பெரும்பாலும் நீண்ட ஒடுக்கத்துடன் கூடிய அடுக்குகளாகக் காணப்படும். தாமிரப் படிவவில்லைகள் பல மீட்டர்கள் நீளமானதாகவும், கிடைவரையில் இருநூறு அல்லது முந்நூறு மீட்டர் நீளத்துடனும் காணப்படும். பெரும்பாலும் அவை 20லிருந்து 30 மீட்டர் வரையுள்ள உயரத்துடன் காணப் படும். ஆனால் 100 மீட்டர் குறுக்குயரமுள்ள கனிம வில்லைகளும் காணப்படுகின்றன.

பார்பைரியில் அல்லது வேறு பாறைகளில் பரவலாகக் கிடக் கும் தாமிர உலோகக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. இப்படிவுகளின் பரப்பு சில சமயங்களில் ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கும் மிகையாக இருக்கும். தாமிர மணற்பாறைகள் மிகப்பரந்த இடத்தில் பரவிக் கிடக்கலாம்.

கனிமக் கொடிகள், பெரிய பிளவுகள், வெடிப்புகள் ஆகிய இடங்களைக் கனிப் பொருள் நிரப்பிப்:படிவங்களைத் தோற்றுவிக் கிறது. இக்கனிமக் கொடிகள் பல நூறு மீட்டர் நீளத்துடனும், ஒன்று அல்லது இரண்டு மீட்டர் தடிமத்துடன் காணப்படும்.

பெரிய கனிமப் படிவங்கள் குழம்புப் பாறைத் திண்மங்களி லும், தாமிர குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளிலும் தோன்றுகின்றன. தாமிர உலோகப் படிவுகளில் நூற்றுக்கணக்கான, அல்லது ஆயிரக் கணக்கான, அல்லது பல்லாயிரக்கணக்கான தாமிர உலோகக் கனி மங்கள் இருப்பதுண்டு. மிகப் பெரிய படிவு பல பதினாயிரமாயிரம் டன் எடையுள்ள தாமிரத்தைக் கொண்டிருக்கும். கனிமப்படிவின் மிகுதியான தாமிரச் செறிவைக் கொண்டு இவ்வாறு மதிப்பிட லாம்.

தாமிரக் கனிமப்படிவுகள் தோன்றுமிடங்கள்

தாமிரக் கொடிகளைத் தவிர எல்லா தாமிர உலோகக் கனிமப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க கனிமக்காட்டிகள் பயன்படுகின்றன. இவை கனிமம் கிடைக்கும் பாறையின் இயல்புக்கேற்றபடி அமைந் துள்ளன. மணல், களிமண் போன்ற பொல பொலப்புடன் கூடிய உதிரியான படிவுப்பாறைகளில் பொருள்வளமிக்க தாமிரப் படி வுகள் இருப்பதில்லை. ஆகையால் தடிமமான படிவுப்பாறைகளிலும் குறிப்பாக பலவகையான பாறைக் கலவையால் அமைந்த மணற் பாறைகளில் தாமிரக் கனிமங்களின் கம்பிச் சுருட்கள் காணப்படு

கின்றன. இம்மணற் பாறைகள் பொதுவாகச் சாம்பல் நிறத்தைப் பெற்றிருக்கும். குழற்பாறையின் துண்டங்களாகவோ அல்லது வெறும் கண்ணுக்குத்தெரியாத குளோரைட்டுக் கனிமங்களாகவோ பச்சை நிறத்துடன் இப்பாறைகள் காணப்படுகின்றன.

பெல்சுபார்களோ அல்லது குழம்புப் பாறைத் துண்டங்களோ இல்லாத மணற் பாறைகளில் வெறும் குவார்ட்சுப் பரல்கள் சாந்துப் பிணைப்பால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தகைய மணற் பாறைகளில் தாமிரப் படிவங்கள் அமைவதில்லை.

படிவுப் பாறைகளாக உள்ள குவார்ட்சு-மணற் பாறைகளி லிருந்து உண்டான குவார்ட்சைட்டுகளை, இரண்டாம் நிலையில் உண்டான குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளுடன் சேர்த்துக் குழப்பிக் கொள்ள வேண்டாம். ஆயினும் இரண்டாம் நிலையாகத் தோன்றிய குவார்ட்சைட்டுகளில் ஓரிரண்டு சிதறிய தாமிர உலோகக் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

விலைமதிப்புள்ள பெரிய தாமிரப் படிவங்கள், கிரானிடாய்டுகள்,[4] அல்லது அமிலத் தன்மையுடன் கூடிய ஆழப்பாறைகள், அல்லது இடைத்தர அமிலப் பாறைகள் ஆகியவற்றில் தாமிரப் படிவங்கள் தோன்றுவதில்லை. இப்பகுதிகளில் பொருள்வளமில்லாத தாமிரக் கனிக்கொடிகள் அரிதாகக்கிடைக்கின்றன. வெறுமையான குழம்புப் பாறைகளில் கனிமப் படிவங்கள் அமைவதில்லை. எனவே பல சதுரக் கிலோமீட்டர்கள் பரந்து கிடக்கும் இக்குழம்புப் பாறைகளில் தாமிரக் கனிமத் தேட்டத்தை தொடங்கவேண்டாம்.

ஸ்கார்ன் பாறைக் கனிமப் படிவு பெரும்பாலும் கிரானிடிக்கு பாறைகளின் சந்தி விளிம்புகளில் தோன்றுகிறது. சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிரானைட்டு பாறைகளுக்கு அண்மையிலிருந்தால் கனிமப் படிவுகள் தோன்ற வாய்ப்புண்டு.

அமிலத்தன்மையுடைய அல்லது இடைத்தர அமிலத்தன்மையுடைய எரிமலைப் பாறைகள் தாமிரக் கனிமமாதல்

பெரிய படிகங்களையும், சிறிய படிகங்களையும் உடன் கொண்டுள்ள பாறைகள் பார்பைரிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இப்

[4] குவார்ட்சுக் கனிமங்களையுடைய குழம்புப் பாறைகளில் உள்ள ஒவ்வொரு கனிமங்களும் கிடைக்கும் பாங்கைக் கொண்டு ஆராயும்பொழுது, பொதுவாக வெளித்தோற்றத்திற்கு கிரானைட்டுப் பாறைகளை போலுள்ள பலவகையான பாறைகளைக் கண்டு பிடிக்கலாம். கிரானைட்டுப் பாறைகளைப் போல் தோற்றமளிக்கும் இப்பாறைகளைக் கிரானிடாய்டுகள் என்று அழைக்கலாம்.

பாறைகளின் கருத்திரள் நுண்ணிய பரல் தன்மையுடன் அமைந் திருக்கும். இப்பாறைக் கருத்திரளை வெறும் கண்ணுல் பார்க்க முடியாது. இக்கருத்திரளில் மைக்கா ஆர்ன்பிளண்டு போன்ற பெரிய கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. அமிலப் பார்பைரிகளும், கிரானைடாய்டுகளும் வெளிர் நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன. கிரானைட்டாய்டுகளைப் போல இல்லாத அமிலப் பார்பைரிகளில் தாமிரக் கனிமங்கள் தோன்றுவதற்கு வகையுண்டு. அமிலப் பார் பைரிகளில் சிதறிய, கனிமங்களும், மெல்லிய கம்பிக் கொடிகளும் தோன்றுகின்றன. அமிலத்தன்மையுடைய பாறைகளில் சிலிக்கா ஏற்றம் மிகுந்து குவார்ட்சைட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கும்போது இத் தகைய கனிம மாற்றம் நடைபெறுகிறது. எனவே பார்பைரிடிக் பாறைகள் கனிம வேட்டையாளருக்கு வளமுள்ள படிவை நல்க லாம்.

பேசிக் ஆழப்பாறைகளில் தாமிர கனிமமாதல்

ஆழ பேசிக்பாறை முழுமையான படிகமாதலினுல் தோன்று கின்றன. இப்பாறைகளிலுள்ள படிகங்கள் 2-3 முதல் 20 மில்லி மீட்டருக்கும் மேலாக வளர்ந்துள்ளன. இப்பாறைகள் பெல்சுபார் கனிமங்களுடன் மிகையான அளவு இருண்ட கரிய கனிமங்களைக் கொண்டுள்ளன, அதனுல் இப்பாறைகளின் நிறம் சாம்பல் நிறத் திலிருந்து கருமையான நிறம் வரை வேறுபடுகின்றது.

பேசிக் பாறைகள் பைரைட்டு கலந்த சிதறிய தாமிர உலோகக் கனிமங்களைக் கொண்டன. இத்தாமிர உலோகக் கனிமங்களுடன் சிறிதளவு நிக்கலும் உடன் கிடைக்கிறது. இந்த நிக்கல் தாமிரத்தை விட விலையுயர்ந்த தனிமமாகும்.

பெல்சுபார்கள் இல்லாத பெரும்பாலான பேசிக் ஆழப் பாறைகளில் தாமிரக் கனிமமாதலுக்கு ஏற்ற சூழ்நிலைகள் ஏற்படுவ தில்லை.

பேசிக் எரிமலைப் பாறைகளில் தாமிரக் கனிமமாதல்

இருண்ட கருமை நிறமுடைய பாறைகள் பளிங்குத் தன்மை யுடைய பொருட்களைக் கொண்டிருக்கும். இப்பாறைகள் பேசால்ட்டு என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை தொன்மை நிலப்பரப்பில் உள்ள ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளிலும், பெரும் பள்ளங்களிலும் நிரம்பி

யுள்ளன. சில படிவுப்பாறை அடுக்குகளில் ஒன்று விட்டு ஒன்றா கவும் அமைகின்றன. பேசால்டின் பாறை அமைப்புகளிலிருந்து அவை எரிமலைப் பாறை வெடிப்பினால் தோன்றியவை எனத் தெரிகிறது.

வேறொரு வகையான எரிமலைப் பாறைகள் எரிமலைப் பிதுக்கப் பாறைகள் ஆகும். சிதைந்த எரிமலைப் பாறைகள் தயபேஸ் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவை அவற்றின் படிகத் தன்மை வாய்ந்த கனிமக் கட்டுக்கோப்பினால் கண்டுபிடிக்கப் படுகின்றன. சில இடங்களில் கடல் நில எரிமலைப் பிதுக்கங்களும் உள்ளன. தயபேஸ் பாறைகள் அடிக்கடி படிவுப் பாறைகளுடன் ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாக மேலாக அமைகின்றன. படிவுப் பாறைகளில் சிஸ்டு, மணற்பாறை, கடல்வாழ் உயிரினங்களைக் கொண்ட சிஸ்டுகள் ஆகிய பாறைகளுடன் தாமிரப் படிவுகள் கிடைக்கின்றன. இப்பாறைகளின் நுண்பரல் தன்மை கட்டுக்கோப்பை உடைய பாறைகள் சிலசமயங்களில் கொப்புளத் துளைகளைக் கொண்டிருக்கும். இத்துளைகளின் இடையே உருண்டையான பள்ளங்கள் காணப்படும். இப்பள்ளங்களில் அல்லது காலியிடங்களில் கால்சைட்டு, குளோரைட்டுப் போன்ற கனிமங்கள் நிரம்பியிருக்கும். இவற்றுள் சிலவகையான பாறைகள் ஸ்பிலைட்டு என்றழைக்கப்படுகின்றன. இப்பாறைகள் உருண்டை அல்லது தலையணை போன்ற துண்டங்களாகப் பிரியும் இயல்பினை உடையன. தயபேஸ்-ஸ்பிலிடிக்கு பாறைகளும் பொதுவாக அமிலத் தன்மையுடைய எரிமலைப் பிதுக்கப் பாறைகளும் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகப் படியும் படிவுப் பாறைகளாக அமைகின்றன. தாமிரக் கனிமமாதல் பேசால்டிக் பாறைகளில் ஒரு மாதிரியாகவும், தயபேஸ்-ஸ்பிலிடிக் பாறைகளில் வேறுவிதமாகவும் உண்டாகிறது. பேசால்டு பாறைகளில் தூய தாமிரக் கனிமப் படிவு உண்டாகிறது. தாமிரக் கனிமமாதல் பொதுவாக அரிதாக நடக்கும் வினையாகும். தயபேஸ்-ஸ்பிலிட்டிக் பாறைகளில் அடிக்கடி தாமிரக் கனிமமாதல் ஏற்படுவதால், இப்பாறைகள் கிடைக்குமிடத்தில் தீவிர கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்க வேண்டும்.

தாமிரப் படிவுகளின் நேரடிக் கனிமக் காட்டிகள்

பாறையின் தன்மை, தாமிரக் கனிமப் படிவின் இயல்பை அறிந்துகொள்ள ஓர் அறிகுறியைக் காட்டுகிறது. இத்தன்மையினை அடிப்படையாக வைத்து எவ்வாறு மிக ஊதியம் தரும் கனிமத்

தேட்டப் பகுதிகளைத் தெரிந்தெடுக்கலாம் என்பதைக் காண்போம்.

தாமிரக் கனிமமாகியுள்ள இடங்களைக் காட்ட சில நேரடிக் கனிமக் காட்டிகள் உள்ளன.

1. கனிமப் படிவைக் கொண்டுள்ள பாறைகளில் கனிமமாதலால் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்கள்.

2. இயற்கைச் சிதைவால் உலோகக் கனிமங்கள் சிதையும் போது ஏற்படும் பலவகையான பொருட்கள்.

இந்த இரண்டு கனிமக் காட்டிகளைக் கொண்டும், கனிமத் தேட்டம் தொடங்குமிடத்தினைச் சுருக்கிக்கொண்டு கனிமப் படிவைக் குறியிட இயலும்.

சூழ்ந்துள்ள பாறைகளில் கனிமமாதலால் ஏற்படும் சிதைவின் இயல்பு கனிமமாதலின் இயல்பைப் பொருத்தது.

பைரைட்டுப் படிவுகள், ஸ்பிலிடிக்கு-தயபேஸ் பாறைகள் ஒன்றுவிட்டு ஒன்ருக அமைந்த அமில பார்பைரி பாறைகள், சிதைவுற்ற பாறைகள், ஆகியவை தோன்றியுள்ள இடங்களில் தாமிரப் படிவுகள் கிடைக்கின்றன. இப்படிவுகளுடன் குளோரைட்டு, செரிசைட்டுப்[5] போன்ற கனிமங்கள் உண்டாகின்றன. மேலும் இப் பாறைகள் உருமாற்றம் அடைந்து செரிசைட்டு-குளோரைட்டு சிஸ்டுகளாக மாறுகின்றன.

பைரைட்டுப்படிவுகள் வேறுபட்ட வேதியியலமைப்பை உடைய பாறைகளுக்கிடையில் கிடைக்கின்றன. செர்ரிசைட்டு, குளோரைட்டு சிஸ்டு, பைரைட்டுப் படிவு ஆகியவை அடுக்கடுக்காகக் கிடைக்கின்றன. பைரைட்டுக் கனிமங்கள் சிறிய அல்லது பெரிய படிவங்களாக அமைகின்றன.

சிதறிக் கிடைக்கும் கனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்க, அமிலத் தன்மையுடைய எரிமலைப் பாறைகளில், செர்ரிசைட்டும், குவார்ட்சும் மிகுதியாக உள்ளனவா என்று ஆராயவேண்டும். எரிமலைப் பாறைகள் சிதைவுறும்போது இக்கனிமங்கள் மிகுதியாக உண்டாகின்றன. இவ்வித மாற்றமடைந்த பாறைகள் தங்கள் முதனிலை அமைப்பை இழந்துவிடும். பின்னர் அவை சிறுகச் சிறுக -வெறும்

[5] செரிசைட்டு மெல்லிய ஏடுகளைக் கொண்ட நீர் செறிந்த மைக்காவாகும்.

குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளாக மாறுகின்றன. சாதாரண மணற் பாறை உருமாற்றத்தால் குவார்ட்சைட்டாக மாறுகிறது. இத் தகைய மாற்றமுடைய பாறைகளை வேறுபடுத்தி அறிய இவை இரண்டாம் நிலைக் குவார்ட்சைட்டுகள் எனக் குறிக்கப்படுகின்றன.

ஸ்கார்ன் பாறை உலோகக் கனிமங்கள் சுண்ணப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் கார்னட்டு, பைராக்சின், ஆர்ன் பிளண்டுகள் போன்ற கனமான கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. தாமிரக் கனிமமாதலால் எல்லா ஸ்கார்ன் பாறைகளிலும் 10 முதல் 15 சென்டி மீட்டருக்கும் மேலான சுண்ண-அய பைராக்சின் கனிமங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன, அப்பொழுது கார்னட்டு-சுண்ணப் பாறைகள் தாமிர கனிமமாதலுக்குத் தகுந்த சூழ் நிலையை உருவாக்குகின்றன.

தகடுகள் போன்ற ஒடுங்கிய படிவுப் பாறைகளைச் சுற்றித் தாமிரக் கனிமப் படிவுகள் அமைகின்றன. நுண்பரல் தன்மைமிக்க சிவப்பு நிறமுடைய பாறைகள், சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறமுள்ள பருக்கைப் பரல்களைக் கொண்ட மணற்பாறைகள் ஆகிய இரண்டு பாறை அடுக்குகளில் சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறமுள்ள பருக்கைப் பரல்களை உடைய மணற் பாறைகளில் மட்டும் தாமிரக் கனிம மாதல் நிகழுகிறது. நுண்பரல் தன்மைமிக்க சிவப்பு நிறத்தைக் கொண்ட மணற் பாறைகளில் ஒருபோதும் கனிமமாதல் நடை பெறுவதில்லை.

நிலப்பரப்பில் கிடைக்கும் கனிமம் இயற்கைச் சிதைவால் மாற்றமடைகிறது. அப்பொழுது தாமிர சல்பைடுக் கனிமங்கள் ஆக்சைடுகளாக எளிதில் மாறுகின்றன. ஆனால் இத்தகைய ஆக்ஸி கரணம் புவிஓட்டின் ஆழமான பகுதிகளில் நடைபெறுவதில்லை. ஆழமான இடத்தில் உள்ள பாறைகள் நிலப்பரப்பின் மேலாக வெளித் தோற்ற முகப்புகளை அரிதாகவே கொண்டுள்ளன.

இரும்புத் தொப்பி அல்லது கனிம மூட்டம் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்த பைரைட்டு அடக்கமிக்க சால்கோபைரைட்டில் இரும்பு மிகுதியாகிறது. இதனால் பைரைட்டுக் கனிமங்கள் இலிமோனைட் டாக மாறுகின்றன. எனவே அவை தோற்றத்தில் வேறுபடு கின்றன. இலிமொனிடிக்கு உலோகக் கனிமம் நல்ல சிவப்பு நிறத்திலிருந்து சிவப்பு கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் மற்றும் நுண் துளையுள்ள கட்டுக்கோப்பையும் கொண்டுள்ளது. சிலவகைக் கனி மங்கள் கிட்டத்தட்டக் கரிய நிறத்துடன் பிச்சுக் கட்டியின் மிளிர் வையும் கொண்டுள்ளன, நுண்துளைகள் உள்ள வகையைச் சார்ந்த

கனிமங்கள் வெளிர் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறத்தைக் கொண்ட வர்ணப் பூச்சுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

கனிம மூட்டப் படிவுகள் பலவும், இரும்புத் தனிமத்திற்காக வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. கனிம மூட்டத்திலுள்ள இரும்புக் கனிமங்களின் இயல்புகள் அவற்றின் ஆழத்திற்கேற்ப மாறுதலடைகின்றன. பெரும்பாலும் அவை மிகுதியான கந்தகத்தைக் கொண்டுள்ளன. இரும்புக் கனிமத்தில் இருக்கும் கந்தகம் தீமை பயக்கும் பொருளாகும், பைரைட்டில் தாமிரம் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் கிடைக்கின்றது. பைரைட்டில் உள்ள இரும்பு, தாமிரக் கனிமப் படிவத்தின்மீது தொப்பி போன்ற கடினப் பாறையாக அமைகின்றது.

பண்டைக் காலத்தில் பைரைட்டுக் கனிமங்கள் தாமிர உலோகத்திற்காக வெட்டி எடுக்கப்படவில்லை. ஏனென்றால் அக்காலத்தில் அதனைச்சரிவர உருக்கும் முறை தெரியவில்லை. பலவகையான இயல்புகளையுடைய தாமிரப்படிவுகள் குறைந்த அளவு பைரைட்டு அடக்கத்தைக் கொண்டுள்ளன. பைரைட்டு, ஸ்கார்ன்பாறைகளிலும், மணற்பாறை அடுக்குகளிலும் கிடைக்கின்றன.

கனிம மூட்டமாக அமைந்திருக்கும் இலிமோனைட்டுப் படிவங்களில் பைரைட்டுக் கனிமம் இருப்பதில்லை. இலிமோனைட்டுக் கனிம மூட்டத்தில் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் தாமிர ஆக்சைடுகள் தோன்றுகின்றன. பெருமளவில் மாலகைட்டும், சிறிதளவு ஆசூரைட்டும் இப்படிவங்களில் தென்படும். ஸ்கார்ன் பாறைகளின் ஆக்ஸிகரண மண்டலத்தில் மாலகைட்டு போன்ற கனிமங்கள் உண்டாகின்றன. ஆக்ஸிகரணமடைந்த தாமிரக் கனிமம் மிளிர்வதால் பண்டைக் காலத்தில்அதனை விலை மதிப்புடைய மணியாகக் கருதினர். இவ்வாறு ஆக்ஸிகரணமடைந்த கனிமங்கள் அரிதாகக் கிடைக்கின்றன.

கனிமச் செறிவுள்ள படிவுகள் ஸ்கார்ன் பாறையில் கிடைக்கின்றன. இப்படிவுகளின் ஆக்ஸிகரணமடைந்த மண்டலத்தை வரைந்துகொள்ள வேண்டும். இதனால் உலோகக் கனிமப் படிவின் வெளித்தோற்ற முகப்புகளின் எல்லைக்கோட்டை வரையலாம். இதன்மூலம் கனிமப் படிவின் பரப்பையும், கனிமப் படிவின் தன்மையும் பற்றிய தெளிவான அறிவு ஏற்படுகிறது. ஆக்ஸிகரண மண்டலம் 1 சதவீதம் அல்லது அதற்கு மேலும் தாமிர அடக்கத்தைக் கொண்டது. ஆனால் முதனிலை சல்பைடு கனிமப் படிவங்கள் 0.5 சதவீதம் அல்லது அதற்கும் குறைவான தாமிர அடக்கத்தைக் கொண்டுள்ளன

தாமிர உலோகக் கனிமங்கள், ஆக்ஸிகரணம் அடையும்போது தாமிரக் கனிமங்கள் கரைந்து கரைசலுள் எடுத்துச் செல்லப்படுவதால் தாமிரக் கனிமம் செறிவுறுகிறது. இதனால் தாமிரக் கனிமங்கள் சில இடங்களில் ஆக்ஸைடுகளாக வீழ்படிவதற்குத் தக்க சூழ்நிலைகள் உருவாகின்றன.

சல்பைடு உலோக கனிமங்களில் ஏற்படும் இரண்டாம் நிலைக் கனிமச் செறிவைப் பற்றிக் குறிப்பிடுவது கருதத்தக்கது. 'கனிமக் கரைசலிலிருந்து தாமிரம் வீழ்படிவாகப் பைரைட்டின் மீது படிவுறுகிறது. இவ்வினையால் பைரைட்டிலுள்ள அயம் அரித்து நீக்கப்பட, தாமிரம் கந்தகத்துடன் சேர்ந்து தாமிர கிளான்ஸ் என்ற சால்கோசீன் கனிமம் தோன்றுகிறது.சால்கோசீன் இரண்டாம்நிலை மாற்றத்தால் செறிவுறுவதற்குமுன் மிகச் சிறிய அளவு தாமிர அடக்கத்தைக் கொண்டிருக்கும். இந்த உலோகக் கனிமங்களின் தாமிர அடக்கம் ஒரு சதவீதத்திற்கும் குறைந்த அளவிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் அளவிற்கு உயர்ந்த தாமிர அடக்கம் வரை உள்ளன.

தாமிர உலோகக் கனிமக்கொடிகளில் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் பாறைக் கழிவுக் கனிமம் குவார்ட்சு ஆகும். இந்தக் குவார்ட்சுடன் தாமிர சல்பைடுக் கனிமங்கள் உடன் சேர்ந்து உண்டாகின்றன. குவார்ட்சு இயற்கையரிப்பால் சிதையாத கனிமம். அதன் துண்டுகள் மண்பெயர்ச்சியினால் மலை அடிவாரத்திற்கு வந்து சேர்ந்து, முதனிலைக் கனிமத்தோற்ற முகப்பிலிருந்து வெகு தொலைவு தள்ளிக்கிடக்கும். மலை ஆறுகளில் இத்துண்டுகள் நீருடன் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஆற்றின் இருமருங்கும் அல்லது ஆற்றின் படுகையிலும் குவார்ட்சுக் கனிமத்துடன் தாமிரக் கனிமங்களும் கிடைத்தால் அது தாமிரக் கனிமக் கொடிகளைக் கண்டுபிடிக்க ஒரு குறியாக அமையும். தாமிரக் கனிமம் கொண்ட குவார்ட்சுத் துண்டுகளை அடையாளமாகக் கொண்டு ஆற்றுப் போக்குக்கு எதிராகச் சென்றால், தாமிரக் கனிமக்கொடி இருக்குமிடத்தைக் கண்டுபிடிக்கலாம், இம்முறை, இயற்கையரிப்பைத் தாங்கும் எல்லாத் தனிமங்களுக்கும் பொருந்தும். தாமிர கனிமங்களின் உடைவுத் துண்டுகளும் வெகு தொலைவிற்கு நீரால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஆகையால் இவற்றையும் குவார்ட்சுத் துண்டுகளைத் தேடிச் செல்வதுபோலச் சென்று முதனிலைக் கனிமத் தோற்ற முகப்பைக் கண்டுபிடிக்கவேண்டும்.

இத்தகைய நிலப்பரப்புகள் உதிரியான தாமிர உலோகக் கனிமங்களை அவ்வளவாகக் கொண்டிருப்பதில்லை. மண், மணல், களிமண் ஆகிய படிவுகளைக் கொண்ட இப்பகுதிகள் ஒரு காலத்தில்

கடல் படுபள்ளங்களாக இருந்திருக்கும். அவற்றில் உதிரியான படிவுகள் சேர்ந்திருக்கும். சமவெளியில் பனி ஆற்றுல் அரித்து வரப்பட்ட களிமண்ணுக்கும், உருண்டை களிமண் படிவுகளுக்கும் அடியிலுள்ள கிடையான படிவுகளில் உதிரியான களிமண்களைக் கொண்ட கடற்படிவுகள் புதைக்கப்பட்டிருந்தால் அவற்றில் தாமிரக் கனிமங்களைத் தேடுவதால் ஒரு பயனும் கிட்டாது. ஆற்றின் தோற்றப்பகுதியிலுள்ள ஆழமான பள்ளத்தாக்குகளில் இக் கனிமப் படிவுகள் கிடைப்பதுண்டு, ஆகையால் அப்பகுதி முழுமையும் நன்ருகத் தேடவேண்டும். தாமிரக் கனிமங்களைக் கொண்ட மணற்பாறைகளுடன் கூடிய குழம்புப்பாறை, மலைப் பாங்கான பகுதிகளில் உயர்ந்து காணப்பட்டால், அவற்றில் தாமிரக் கனிமப் படிவுகள் இருக்கலாம். இக்காரணத்திஞல்தான் உயர்ந்த மேடுகள் சுரங்கத் தொழிலுக்கு மையமாகத் தொன்று தொட்டு விளங்கிவருகின்றன.

இயற்கையரிப்பு மெதுவாக மலைச் சிகரங்களைச் சிதிலமடையச் செய்கிறது. பெரும் பாறைத்துண்டங்களைச் சமவெளிக்கு உருட்டி விடுகிறது. பளுவான உதிரிப் பொருட்களைக் கொண்ட சிதிலங்கள் கிடையாக இருக்கும் பனி ஆற்றுப்படிவுக்கு கீழே புதைக்கப் படாமலிருந்தால் இவற்றில் தாமிரப் படிவுகள் காணப்படும்.

மிகப் பரந்த கிரானைட்டுத்திண்மங்களில் சுரங்கம் தோண்டும் அளவுக்குப் பெரிய படிவுகளைத் தேடுவதில் பயனில்லை. பரந்து கிடக்கும், கனிமங்களைக் கொண்ட (மைக்கா அல்லது ஆர்ன் பிளண்டு) தொன்மைக் காலத்துச் சிஸ்டுகளிலும் குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளிலும் தாமிரப் படிவு அமையும். களிமண் சிஸ்டுபாறைகளில் தாமிரக் கனிமமாதல் ஏற்படுவதில்லை.

தாமிரக் கனிமமாதல் பெரும்பாலும் பார்பைரிகள், தயபேஸ் போன்ற பாறைக்குழம்புப் பாறைகளிலும், மணற்பாறைகளிலும் தோன்றுகின்றன. இப்பாறைகள் இயற்கையரிப்பால் நீக்கப்படும் போது தாமிரப் படிவுகள் வெளித்தெரிகின்றன.

வெள்ளீயக் கனிமத் தேட்டம்

வெள்ளீயத்தின் இயல்புகளும் பயன்களும்

தூய வெள்ளீயம் குறைந்த வெப்பநிலையில் உருகும் (உருகு நிலை 231.9செ.) இயல்புடையது. இது வெள்ளிய நிறத்துடன், சாம்பல்கலந்த வெண்மையான நிறத்துடன் காணப்படும். இஃது ஓர் ஆக்ஸிகரணமடையாத உலோகமாகும். உலோக வெள்ளீயம் சாம்பல் கலந்த நிறம், வெண்மையான நிறம் ஆகிய இரு நிறங்களில் கிடைக்கின்றது. குறைந்த வெப்பநிலையில் வெண்மையான நிறமுடைய வெள்ளீயம் சாம்பல் நிறத்தைப் பெறுகின்றது. அப்போது உலோகத்தின் கன அளவு திட்டவட்டத்துடன் உயருகிறது, (கிட்டத்தட்ட 25.6 சதவீதத்தில்) இதனுல் உலோகம் உடைந்து பொடியாக மாறுகிறது. இத்தகைய மாற்றத்திற்கு ''வெள்ளீயப் பிளேக்'' என்று பெயர்.

வெள்ளீயம் நீரில் கரையாது. அமிலங்களால் அரிக்கு இயலாது. இதனை நீண்ட நேரம் அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடேற்றினுல் ஸ்டானிக் சல்பேட்டு உண்டாகிறது. வெள்ளீயம் ஆக்சைடாக மாருத இயல்பினுல் இது வேற்று உலோகங்களின்மேல், மேல் பூச்சாகப் பூசப்படுகிறது. வெள்ளீயம் நெளிவுத்தன்மையும், ஒசிவுத்தன்மையும் உடையது.

இயற்கையில் வெள்ளீயம் வேற்றுத் தனிமங்களுடன் சேர்ந்து வேதியியல் கூட்டுப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றது. அவற்றில் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து கூட்டுப் பொருட்கள் (வெள்ளீய டை ஆக்சைடு அல்லது காசிட்டரைட்டு) வெள்ளீயத்தின் தலையாய கனிப்பொருட்களாகின்றன. வெள்ளீயம் மிகப் பரவலாகக் கிடைக்கும் தனிமம். இது பொன்னையும், வெள்ளியையும் விட மிகுதியாகக் கிடைக்கும் உலோகமாகும். ஆனுல் இஃது அலுமினியம், தாமிரம் ஆகியவற்றைவிடக் குறைவாகக் கிடைக்கிறது. புவிஓட்டில் இது 0.008 சதவீதம் அல்லது 1 டன் எடைக்கு 8 கிராம் தனிமத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஓரிடத்தின் பொருளாதார வளத்தைப் பொருத்து முதனிலைப் படிவுகள் சுரங்க வேலைக்கு ஏற்றவையாக உள்ளன. இவ்விடங்களில் 0.3 லிருந்து 1 சதவீத உலோகம் இருந்தால் அவ்விடத்தில் சுரங்கம் தோண்டலாம்.

தாமிரம், துத்தநாகம், மக்னீசியம், பிஸ்மத்து அல்லது காட்மியம், வெள்ளீயம் ஆகியவை உலோகக் கலவைகளாக உண்டாகின்றன. வெள்ளீயத்தின் அடக்கம் உயர உயர அதன் உருகுநிலை குறைந்து உயர்ந்த மதிப்புள்ள தனிமமாகிறது.

வெள்ளீயம் மிகப் பழங்காலத்திலிருந்து பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது, ஏறத்தாழ கி. பி. 3500 ஆண்டுக் காலத்திற்குமுன் இஃது ஆப்பிரிக்காவிலும், ஆசியாவிலும் மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இம்பகுதிகளில் பலவகையான பொருட்களை தயாரிக்கவும், வெண்கலத்தை உருவாக்கவும் பயன்படுத்தப்பட்டது. மனித வரலாற்றில் ஒருகாலத்தில் வெண்கலம் மிகுதியான பழக்கத்திலிருந்தது. இக்காலம் வெண்கலஊழி என்றழைக்கப்படுகிறது.

முதலாளித்துவ நாடுகளில் 200,000 டன் வெள்ளீயம் ஓராண்டுக்குத் தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. இவற்றில் பெரும்பாலானவை தென்கிழக்கு ஆசியாவிலிருந்து வருகின்றன. பெரும்பாலான கனிமங்கள் வெள்ளீயத் தகடுகளாக எஃகுத் தகடுகளின் மேல் மெல்லிய பூச்சாக பூசப்படுகின்றன. இது கறந்த வேதியியலரிப்பு தடைப் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. வெண்கலம் (தாமிரம்+வெள்ளீயம்), பித்தளை (தாமிரம் + துத்தநாகம்+ஈயம்+வெள்ளீயம் பத்துவைக்கும் பொருட்கள் (ஈயம்+வெள்ளீயம்) ஆகிய உலோகக் கலவைகள் தயாரிக்கவும் வெள்ளீயம் பயன்படுகிறது. இவ்வுலோக கலவைகளில் வெள்ளீய அடக்கம் மிகுதியும் வேறுபடுகிறது. வெண்கலத்தில் 4 முதல் 32 சதவீதம் வரை வெள்ளீயம் வேறுபடுகிறது. வெள்ளீய உலோகக் கலவை மசிவு உருண்டைகள், நுட்பமான இயந்திரப் பகுதிகள் போன்றவை செய்யப் பயன்படுகின்றது. மின்னியல் துறையில் வெள்ளீயம் சின்னஞ்சிறு தகடுகளாக மின் தங்கியில் பயன்படுகிறது. வெள்ளீயத் தகரம் ஈரத்திலிருந்து உணவுப் பொருட்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது. மற்றும் தேநீர் போன்ற பொருட்களைத் தயாரிக்கும் பாத்திரங்களாகவும் பயன்படுகிறது. மட்பாண்டத் தொழிலில் வெள்ளீயம் வர்ணக் கலவைகளாகப் பயன்படுகிறது. எனுமல், பளபளப்பூட்டும் பொருட்கள், ஆகியவை செய்யவும் பயன்படுகிறது.

வெள்ளீயமும் அதனுடன் கிடைக்கும் பிற கனிமங்களும்

கிட்டத்தட்ட 15 வெள்ளீயக் கனிமங்களுக்கு மேலாக இயற்கையில் கிடைக்கின்றன. ஆனால் எல்லா வெள்ளீயமும் வெள்ளீயக் கல் என்ற காசிட்டரைட்டுக் கனிமத்திலிருந்து கிடைக்கின்றது.

காசிட்டரைட்டில் 78.8 சதவீதமுள்ள வெள்ளீயம் உள்ளது. தாந் தாலம், இரும்பு, தைத்தல்னியம், தங்ஸ்டன் ஆகிய உலோகங் களுடன் சேர்ந்து வெள்ளீயம் கிடைக்கின்றது. உல்புரமைட்டு, மைக்கா, ஆர்சனேபைரைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து வெள்ளீயக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. வெள்ளீயக் கனிமம் கரிய நிறத்துடன் அல்லது பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படுகிறது. வைர மிளிர்விலிருந்து அரை குறையான உலோக மிளிர்வுடன் காசிட்ட ரைட்டு அமைந்துள்ளது. இதன் கனிமப்பொடி வெளிர்பழுப்பு நிறமுடையது, இதன் ஒப்படர்த்தி 6 8—7.0. இதன் கடினத் தன்மை 7, காசிட்ட்ரைட்டைக் கத்தியால் கீறமுடியாது. கூரிய முனையை உடைய காசிட்டரைடடு உல்புரமைட்டைக் கீறிவிடும். இதன் மூலம் ஒரே நிறத்தில் உள்ள வேற்றுக் கனிமங்களைப் பிரித் தறியலாம். காசிட்டரைட்டெ எளிதில் உடையவல்லது. இதன் உடைவுத் தளம் கரடுமுரடானது. கனிமங்கள் நீண்ட குச்சிகளைப் போன்ற அல்லது பிரமிடல் படிகங்களாகவோ காணப்படுகின்றன. ஆனால் பெரும்பாலும் ஒரு மில்லி மீட்டருக்கும் மேலான குறுக்கள வுடைய கனிமங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

வெள்ளீய உலோகக் கனிமத்தை எளிதாக இனம் கண்டுபிடிக்க 'வெள்ளீயக் கண்ணாடி' என்ற தொழில் நுட்ப முறையைப் பின் பற்றலாம். ஒரு சிறிய துத்தநாகத்தகட்டில் சிறிதளவு ஹைட் ரோக்குளோரிக் அமிலத்தை (1:1) எடுத்துக்கொள்ள **வேண்டும்.** அதில் நன்றாகத் தூள் செய்த கனிமமாதிரியைப் போடவேண்டும். சோதனைக்குரிய பொருளில் காசிட்டரைட்டு இருந்தால் வெண்மை யான நுரையுடன்கூடிய வெள்ளீய உலோகம் துத்தநாகத்தின மீது படிந்திருப்பதைக் காணலாம்.

இயற்கையில் காசிட்டரைல்டு மிகவும் நிலையானது. இது பிற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து அல்லது ஆக்ஸிகரணமடைந்து புதிய பொருளாக மாறுவதில்லையாதலால், இது சிதைவுற்ற முதனிலைப் பாறைகளிலும் அழியாமல் கிடைக்கிறது. இக்கனிமம் ஓடும் நீரால் அரித்தெடுக்கப்பட்டுச் சென்று ஆற்றோடைகளில் ஒருக்குவிந்து கொழிவுப் படிவாகிறது.

காசிட்டரைட்டுக் 'கனிமங்களுடன் கிடைக்கும் பிற கனிமங் களைக் கண்டுப்பிடித்தால், அவ்விடங்களில் வெள்ளீயக் கனிமப்படிவு களைக் கண்டுபிடிக்கலாம். காசிட்டரைட்டுடன் கிடைக்கும் உல்புர மைட்டு, தனியாக ஓரிடத்தில் கண்டுபிடித்தால் அவ்விடத்தில் காசிட்டரைட்டுக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றனவா என்று பார்க்க வேண்டும், ஆகையால் உல்புரமைட்டு வெள்ளீயத்தின் ஓர் கனிமக் காட்டியாகும்.

வெள்ளீயக் கனிமங்களுடன், குவார்ட்சு, தூர்மலின். குளோரைட்டு, வெளிர்நிற மைக்கா, பெல்சுபார், தோபாஸ், கால்சைட்டு புளூரைட்டுப் போன்ற பாறைக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. மற்றும் உல்புரமைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு, பைரைட்டு, பிர்கோடைட்டு, ஸ்பகலரைட்டு, கலீனட்டு, சால்கோ பைரைட்டு ஆகியவை உலோகக் கனிமங்களாக இவற்றுடன் கிடைக்கின்றன.

குவார்ட்சு தனிசிலிக்காப் பொருளாகவும் காசிட்டரைட்டின் துணைக் கனிமமாகவும் அமைவுறுகிறது. மற்றும் உலோகக் கனிமப் படிவுகளின் பெரும் பகுதியாகக் குவார்ட்சு காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் பரல் தன்மைமிக்க திண்மங்களாக அமைகிறது. சாம்பல் அல்லது வெண்மையான நிறத்துடன் கிடைக்கும் குவார்ட்சு அறுமுகப் படிவங்களாக 'பிரமிடுகளுடன் காணப்படும். அழகிய நிறத்துடன் ஒளிவீசும் குவார்ட்சுக் கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன. நிறமற்ற அல்லது நீரோட்டங்களையுடைய மணிகள், மலைப்பாங்கான இடத்தில் கிடைக்கும் பாறைப் படிகங்கள், கரிய-பனிக்கட்டி போன்ற படிகங்கள், ஆரஞ்சு நிறமுடைய ஆமீனதஸ்டு ஆகியவை இப்படிவங்களில் கிடைக்கின்றன. குவார்ட்சு மிகவும் கடினத்தன்மை வாய்ந்ததால், அது கால்சைட்டு, உல்புரமைட்டு, ஆகியவற்றையும் துத்தநாகம், ஈயம் ஆகியவற்றின் கனிமங்களையும் எளிதாகக் கீறிவிடும். கனிமப் படிவத்தில் குவார்ட்சுடன், காசிட்டரைட்டெ, உல்புரமைட்டு, துத்தநாகப் பிளண்டி, ஆகிய கனிமங்கள் பெருமளவில் கிடைக்கின்றன. அரிதாக பெரில், தோபாஸ் கனிமங்களுடன் காசிட்டரைட்டு காணப்படுகின்றது. காசிட்டரைட்டு பொதுவாகக் குவார்ட்சில், கோணல்மாணலான மங்கலான கரிய உல்புரமைட்டுடன் கிடைக்கிறது. காசிட்டரைட்டைப் பாறைத் துண்டங்களில் பார்த்தால் உடனே அப்பாறையை உடைத்து எவ்வளவு காசிட்டரைட்டு இருக்கிறது, பாறைகளில் வெள்ளீயக் கனிமமாதல் நிகழ்ந்துள்ளதா என்றும் ஆராயவேண்டும்.

தூர்மலின் பொதுவாகத் தட்டையான கனிமங்களாகக் கிடைக்கிறது, அல்லது குச்சிகள் போலவும், ஊசிகள் போலவும் உள்ள படிகங்களாகத் தோன்றுகின்றன. பெரிய படிகங்கள் சில நீண்ட கோடுகளுடன் கரிய படிகங்களாக அமைவுறுகின்றன. மஞ்சள் நிறத்தைப் போலுள்ள ராஸ்பெரி-சிவப்பு தூர்மலின் படிகங்கள் விலையுயர்ந்த மணிகளாகப் பயன்படுகின்றன. தூர்மலின் கடினத்தன்மை 7 ஆகும். இதனால் இஃது கண்ணாடியை எளிதாகக் கீறிவிடும். சில சமயங்களில் உலோகக் கனிமப் படிவைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளில் உள்ள கனிமங்களுடன் அமைந்துள்ளது. சில சமயங்களில் பிற உலோகக் கனிமங்களுடன் காணப்படுகிறது.

தூர்மலினும் குவார்ட்சும் அடிக்கடி ஒன்ருகச் சேர்ந்து கிடைக்கின்றன.

குளோரைட்டு: தூர்மலினுடன் பெரும்பாலும் கிடைக்கிறது. மைக்காவைப்போல இக்கனிமமும் அமைந்துள்ளது. அது துணுக்குகளாகவும், மிருதுவான துகள்களாகவும், ஏடுகளாகவும் காணப்படுகின்றது. குளோரைட்டு மெல்லிய ஏடுகளாகப் பிரியும் தன்மையுடையது. இது மைக்காவிலிருந்து ஒளிப்புகாத் தன்மையால் வேறுபடுகிறது. குளோரைட்டு திண்மங்களாகவும் சுாணப்படுகிறது. குளோரைட்டு கிடைக்கும் பாறைகளின் தோற்ற முகப்புகளை ஆராய்ந்து காசிட்டரைட்டுப் பரல்கள் உள்ளனவா என்று ஆராய வேண்டும்.

வெளிர் நிறமுடைய மைக்கா சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறமுள்ள மெலிந்த ஏடுகளாகப் பிரிகிறது. இஃது உலோகக் கனிமப் படிவின் சுவர்களிலுள்ள மைக்காப் படிவுகளுக்கு அடுத்துக் கிடைக்கிறது. இதில் பொதுவாக காசிட்டரைட்டு, உல்புரமைட்டுப் படிகங்கள் காணப்படுகின்றன. சில வெள்ளீயக் கனிமப் படிவுகள் மைக்கா ஏடுகளையும், வெளிர் சாம்பல் நிறத்துடன் கூடிய குவார்ட்சுக் கனிமங்களையும் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் கருமையான நிறமுடைய காசிட்டரைட்டு, உல்புரமைட்டு, வெளிர் நிறமுடைய தோபாஸ் ஆகிய கனிமங்கள் நீட்டிக்கொண்டிருப்பது தெளிவாகத் தென்படும்.

தோபாஸ்: இஃது ஓர் ஒளிபுகும் கனிமமாகும். சில சமயங்களில் வெளிர்நிறப் பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறத்துடன் காணப்படும். இக்கனிமம் மைக்கா, பெல்சுபார், காசிட்டரைட்டு, உல்புரமைட்டு, குவார்ட்சு ஆகிய கனிமங்களுடன் கூட்டாகக் காணப்படும். இது நீண்ட கனிமமாகக் கிடைக்கையில் பக்கங்களில் நீண்ட கோடுகளைப் பெற்றிருக்கும். இது மிகவும் கடினத் தன்மைமிக்கது. (8) எனவே குவார்ட்சு, வெள்ளீயக் கனிமம் ஆகியவற்றை எளிதாகக் கீறிவிடும். இக்கனிமத்தை குருந்தத்தை (9) க் கொண்டு கீறமுடியும் அல்லது வைரமுனையைக் (10) கொண்டு கீறலாம். தோபாஸ் விலையுயர்ந்த மணிவகையைச் (புஷ்பராகம்) சார்ந்ததாகும்.

கால்சைட்டு: வெள்ளீயக் கனிமங்களுடன் அரிதாகக் கால்சைட்டு கிடைக்கிறது. கால்சைட்டின் இயல்புகள் தாமிரக் கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது.

புளூரைட்டு : பலவகையான நிறங்களில் கிடைக்கிறது. பெரும்பாலும் இளஞ்சிவப்பு அல்லது பச்சை நிறமுள்ள கன சதுரப் படிகங்களாகக் கிடைக்கிறது. இது திடவடிவமுடைய திண்மங்களாகக் கடினத்தன்மை குறைந்த மிருதுவான கனிமங்களாகக் கிடைக்கிறது. இதன் கடினத்தன்மை (4) எனவே இதனை எளிதாகக் கத்தியால் கீறலாம்.

உல்புரமைட்டு : பெரும்பாலான படிவுகளில் கிடைக்கிறது. உல்புரமைட்டு குளோரைட்டுக் கனிமங்களுடனும், தனியாகக் காசிட்டரைட்டுக் கனிமத்துடனும் மற்றும் காசிட்டரைட்டு-உல்புரமைட்டுக் கனிமங்களாகவும் கிடைக்கிறது. உல்புரமைட்டின் இயல்பு தங்க்ஸ்டன் கனிமத் தேட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஆர்சனோபைரைட்டு : இரும்பின் சல்போ ஆர்சனைட்டு இக்கனிமம் வெள்ளீயக் கனிமப்படிவுகளில் பலவேறான அளவுகளில் கிடைக்கிறது. இது சாய்வு சதுரமுள்ள அல்லது நீண்ட கன செவ்வகப் படிகங்களாக வரைகளுடன் கூடிய பக்கங்களுடன் அமைந்திருக்கும். மற்றும் திண்ணிய பரல் தன்மையுடன் கூடிய கனிமங்களாகவும், குச்சி போன்ற அமைப்பை உடைய கனிமக் கூட்டங்களாகவும் காணப்படும். இதன் நிறம் வெள்ளி போன்ற வெண்மையான நிறத்திலிருந்து எஃகின் சாம்பல் நிறம் வரை வேறுபடுகிறது. உல்புரமைட்டுப் போன்ற உலோக மிளிர்வைக் கொண்டது, மேலும் நொறுங்கும் தன்மையைக் கொண்டது. இதனைக் கத்தி முனையால் கீறலாம். இக் கனிமத்தைச் சுத்தியலால் அடித்தால் கந்தகத்தின் நொடியைக் கொடுக்கும். இவ்வியல்புகளைக்கொண்டு கனிப்பொருளை எளிதில் அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம்.

ஈய கிளான்ஸ் : (கலீனைட்டு) பல உலோகக் கனிமப் படிவுகளில் மிகவும் பொதுவாகக் கிடைக்கும் கனிமமாகும், இருப்பினும் இது சிறிய கனிமக் கிடங்குகளாகவும், தனித்த கனிமமாகவும் கிடைக்கிறது. இப்படிவுகளில் இது சின்னஞ்சிறிய கனசதுரப் படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றது. இதன் நிறம் ஈயத்தின் சாம்பல் நிறத்தை ஒத்திருக்கும். மற்றும் இது நல்ல உலோக மிளிர்வைக் கொண்டது (2-3). இதனை எளிதாகக் கத்தியால் கீறலாம். இது மிகவும் கனமான கனிமமாகும். குவார்ட்சைவிட மூன்று மடங்கு கனத்தை உடையது.

மேற்கண்ட இயல்புகளால் இதனை மற்ற கனிமங்களிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறியலாம். இஃது ஈயத்தின் சிறந்த உலோகக் கனிமமாகும்.

ஸ்பாகலரைட்டு: எப்பொழுதும் கலீனவுடன்சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமம். கெட்டியான பரல் தன்மைமிக்க திரட்சிகளால் ஆகியுள்ளது. இதன் நிறம் பழுப்பு நிறத்திலிருந்து கரிய நிறம் வரை வேறுபடுகிறது. சிலசமயங்களில் மஞ்சள், பச்சை அல்லது சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படும். நிறமற்ற ஸ்பாகலரைட்டும் உடன் கிடைக்கிறது படிகங்கள் கனிமப் பிரிவுத் தன்மையுடனிருப்பது ஸ்பாகலரைட்டின் சிறப்பு வாய்ந்த இயல்பாகும். மெழுகை ஒத்த மிளிர்வைக் கொண்டது. சில சமயங்களில் வைரம் போலும் மிளிரும். இதன் கனிமப்பொடி வெண்மையானது. மிக அரிதாக மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். இதன் கடினத்தன்மை (8-4) கலீனேட்டைவிடக் கடினத்தன்மை மிக்கது. மேலும் கலீனேட்டைக் காட்டிலும் இரண்டு மடங்கு இலேசானது. ஸ்பாகலரைட்டின் பெரிய படிவு பயன்தரும் படிவாகும். இதிலிருந்து நேரடியாகத் துத்தநாக உலோகத்தைப் பெறலாம்.

பைரைட்டு: வெள்ளீயத்துடன் அல்லது வெள்ளீய தங்ஸ்டன் உலோகக் கனிமங்களுடன் கிடைக்கிறது. பைரைட்டின் இயல்புகள் தாமிரத் தேட்டத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பிர்கோடைட்டு : (மாக்னடிக்பைரைட்டு) இது வெங்கல மஞ்சள் நிறத்தைக் கொண்டது. மற்றும் பழுப்பு நிறக்கோடுகளையும் கொண்டிருக்கும். இதன் கனிமப்பொடி சாம்பல் கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். இது உலோக மிளிர்வைக் கொண்டது. பெரும்பாலான இயல்புகளில் பிர்கோடைட்டு பைரைட்டை ஒத்தது. ஆனல் பிர்கோடைட்டின் காந்தத்தன்மையால் பைரைட்டிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறியப்படுகிறது. இது நீண்ட கனசெவ்வகப் படிகங்களாகவும், சில சமயங்களில் கன சதுர படிகங்களாகவும் தோன்றுகின்றது. சிறிய காசிட்டரைட்டுப் படிகங்கள் அடிக்கடி பிர்கோடைட்டு கனிமக் கருத்திரளில் காணப்படுகின்றன. இக்கனிமத்தில் நிக்கல் வேற்றுத் தனிமமாக அமைந்துள்ளது.

சால்கோபைரைட்டு : (தாமிரபைரைட்டு) தாமிரத்துடன் வெள்ளீயத்தை நல்கும் கனிமக்கொடிகளாகச் சால்கோபைரைட்டு கிடைக்கிறது. இதனுடன் பிர்கோடைட்டும் சேர்ந்து கிடைக்கிறது. சில சமயங்களில் கலீனட்டு, ஸ்பாகல்ரைட்டு ஆகிய கனிமங்களும் உடன் கிடைக்கின்றன. இதனைப் பற்றித் தாமிரக்கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது, சில வெள்ளீயம் தரும் உலோகக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் குவார்ட்சுக் கனிமத்துடன் காணப்படுகின்றன. பெல்சுபாரின் இயல்புகள் நிக்கல் கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளன.

வெள்ளீய உலோகக் கனிமங்களும் படிவுகளும்

வேதியியலமைப்பைப் பொருத்தும், தோற்ற சூழ்நிலேகளேப் பொருத்தும் வெள்ளீயம் கொண்ட பெக்மடைட்டுகள், காசிட்டரைட்டு-குவார்ட்சு, காசிட்டரைட்டு-சல்பைடு உலோகக் கனிமங்கள் மற்றும் வெள்ளீயம் தரும் மணல்களாக வெள்ளீய உலோகக் கனிமங்களேப் பிரிக்கின்றனர்.

பெக்மடைட்டுக் கனிமங்கள் : இவ்வகையைச் சார்ந்த கனிமங்கள் இலேசான மஞ்சள்-சிவப்பு நிற பெல்சுபார்களுடனும், சாம்பல் நிறமுடைய குவார்ட்சு, பச்சை நிறமுள்ள மைக்கா ஆகியனவாகும். பெக்மடைட்டுப் படிவுகளில் வெள்ளீயம் ஒரே அளவினதாய்க் கிடைப்பதில்லே. பெக்மடைட்டுப் படிவுகளின் தாமிர அடக்கம் ஒரு சதவீதத்திற்கும் குறைவான அளவிலிருந்து ஒரு சதவீதம் வரை வேறுபடுகிறது. இந்த உலோகக் கனிமப் படிவுகள் பெரும்பாலும் கிரானேட்டுத் தின்மங்களிடையே கிடைக்கின்றன. அரிதாக உருமாற்றமடைந்த மணற்பாறைகளிலும், சிஸ்டுபாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன. கரி மிகுந்துள்ள பாறைகளில் வெள்ளீயத்தைக் கொடுக்கும் பெக்மடைட்டுகள் கிடைப்பதில்லே. இப்பாறைகளில் கிடைக்கும் படிவுகளும் பொருள்வளமிக்கதாக இருக்காது.

காசிட்டரைட்டு-குவார்ட்சு வகைக் கனிமங்கள் : இவ்விரண்டு கனிமங்களேயும் ஒருங்கே கொண்ட படிவுகள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் சாம்பல் நிறமுடைய குவார்ட்சும், பால் போல் வெண்மையான குவார்ட்சும், பெரிய அல்லது சிறிய மைக்கா ஏடுகளும், சாம்பல் நிறமுள்ள பெல்சுபார்களும் கிடைக்கின்றன. சில படிவங்களில் தோபாஸ் கனிமங்கள் உட்செருகலாக இருக்கும். பலவகையான நிறங்களேயுடைய புளூரைட்டும் சில சமயங்களில் அவற்றுடன் தூர்மலினும் கிடைக்கும். காசிட்டரைட்டு-குவார்ட்சுக் கனிமமாதலில் பருக்கையான காசிட்டரைட்டுக் கனிமங்கள் 5 சென்டி மீட்டர் நீளமுடையனவாக இருக்கும். வெள்ளீய உலோகக் கனிமத்தின் பரவல் பொதுவாக ஒழுங்காக இருக்கும். பெரில், உல்புரமைட்டு மற்றும் அரிய தனிமங்களே உடைய கனிமங்கள் ஆகியவற்றைக்கொண்ட கனிமப்படிவங்களில் வெள்ளீய அடக்கம் உயர்ந்துள்ளது.

காசிட்டரைட்டு-குவார்ட்சு உலோகக் கனிமங்கள் கனிமக் கொடிகளாகவும், கனிம வலே அமைப்புப் படிவுகளாகவும் கிடைக்

கின்றன. கனிம வலை அளமப்புப் படிவுகளில் மெலிந்த ஒழுங்கற்ற பிளவுகள் உலோகக் கனிமங்களாலும் பாறைக் கனிமங்களாலும் நிரம்பியிருக்கும்.

உலோகக் கனிமக்கொடிகள் பொதுவாக ஒரு கூட்டமாகவோ அல்லது ஒரு குடும்பமாகவோ தோன்றுகின்றன. அவை கோணல் மாணலான வடிவத்தைக் கொண்டவை. நூறு மீட்டர் தொலை விலிருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு கிலோ மீட்டர் நீளத்தையும், நூறு மில்லி மீட்டரிலிருந்து 1.3 மீட்டர் வரை குறுக்களவையும் கொண்டிருக்கும். இத்தகைய கனிமக்கொடிகள் மிக ஆழத்திலிருக் கின்றன.

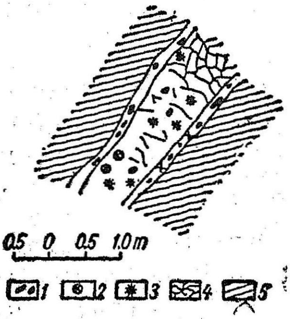
கனிமவலை அமைப்புப் படிவுகள் பெரிய உலோகக் கனிமப் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. பல நூறு மீட்டர்கள் நீள முடையவை. மற்றும் நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர் தொலைவு அகலத்தைக் கொண்டுள்ளன.

உடைந்த பாறைகளில் தோன்றியிருக்கும் உலோகக் கனிமப் படிவு அடர்வுள்ள சின்னஞ்சிறு இழைகளை ஒத்த கனிமங்களால் பின்னப்பட்டிருக்கும், பின்னல்வலைக் கட்டுக்கோப்பினையுடைய கனிமப் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த கனிம இழைகள் ஒரு மீட்டரின் ஒரு சிறு பகுதியிலிருந்து சில மீட்டர் நீளத்தை உடையன. கனிமப் படிவுகளில் உலோக அடக்கம் பொதுவாகக் குறைந்த அளவில் இருக்கும். ஆனால் பெரிய படிவுகள் பத்திலிருந்து ஆயிரககணக்கான டன் நிறையுள்ள உலோகத்தைக் கொண் டிருச்கும்.

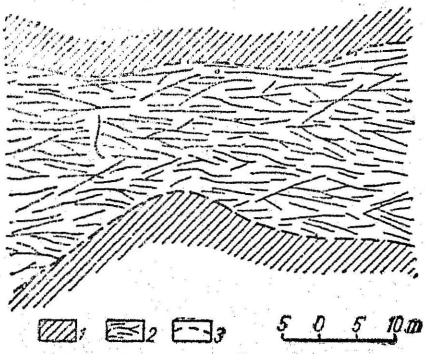
காசிட்டரைட்டு-சல்பைடுக் கனிமவகை: உலோகக் கனிம மாதல் நடந்துள்ள படிவுகளில் பசுமைகலந்த நீல நிறத்தையுடைய குளோரைட்டு, கரிய நிறமுடைய தூர்மலின், பைரைட்டு, பிர்கோ டைட்டு, ஜீலினைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு போன்ற கனிமங்களின் கனிமமாசுகளும், படிகத்தன்மை வாய்ந்த சிறு காசிட்டரைட்டு கனிமங்களையும் கொண்டுள்ளன,

மங்கலான சாம்பல் நிறமுடைய களிமங்களும், உலோகக் கனி மங்களும் காசிட்டரைட்டு-குவார்ட்சு வகையில் கிடைக்கின்றன. இவ்வகைப் படிவங்களில் வெள்ளீயம் மிகுதியாக உள்ளது. தோரா யமாசு இப்படிவில் 0.5 விருந்து 1.5 சதவீத வெள்ளீய அடக்க முள்ளது. காசிட்டரைட்டு-சல்பைடு உலோகக் கனிமப் படிவுகள் பெருப்பாலும் கனிமக்கொடிகளாகவும் பின்னல் வலை அமைப்புப் படிவுகளாகவும் மணற் பாறையிலும் சிஸ்டுப் பாறையிலும் அரி

தாக கரிமப் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன, (படம். 19, 20) பொதுவாக இது கிரானைட்டுப் போன்ற பாறைகளிலும், அரிதாக அவற்றைச் சுற்றியுள்ள பாறைகளிலும் காணப்படும். கனிமப் படிவிற்குச் சிறிது தள்ளி மேலாக காசிட்டரைட்டு-சல்பைடு வகைக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. வெள்ளீயம் உள்ள பெக்மடைட்டுகள் பெரும்பாலும் கிரானைட்டுத் திண்மங்களின் மையப் பகுதியில் கிடைக்கின்றன. வெள்ளீயமுள்ள மணற்படிவுகளில் (கொழிவுப்



படம் 19 கனிமவலைகள அமைப்பு
1 உடனுள்ள பாறைகள் 2. உலோகக் கனிம கொடிக்கால்கள் 3 உலோகக் கனிமப் பொருளின எல்லைகள்

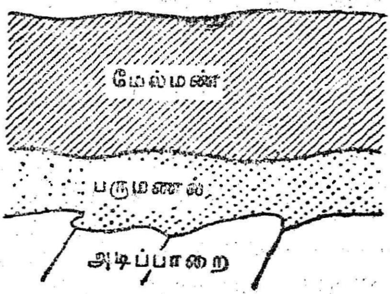


படம் 20 கொழிவுப் படிவின் அமைப்பு
(குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தின் விளக்கப்படம்)

படிவு) உதிரியான அல்லது சாந்துப் பிணைப்புடன் கூடிய உடைந் துண்டுகள் காணப்படும். இவற்றில் வெள்ளீயக் கனிமப் பரல்களும், உல்புரமைட்டு, சீலைட்டுப் போன்ற கனிமங்களும் உடன் காணப் படும். காசிட்டரைட்டு-குவார்ட்சுப் பாறை, பெக்மடைட்டு, காசிட்டரைட்டு-சல்பைடு படிவுகள், காசிட்டரைட்டை உட்செரு கலாகக் கொண்ட பாறைகளும் உடைந்து அழிவதால் தோன்று கின்றன. உலகத்தின் மிகப் பெரிய வெள்வீயக் கனிமப் படிவில் 75 சதவீத வெள்ளீயம் கிடைக்கிறது. அவற்றில் கிட்டத்தட்ட 50 சதவீதம் கொழிவுப் படிவுகளிலிருந்து கிடைக்கிறது.

மூன்று விதமான வெள்ளீயப் படிவுகளையும் தவிர, கொழிவுப் படிவுகளும் உள்ளன. ''மேல் மண்'' கனிமங்கள் எனக் குறிப் பிடுவது கொழிவுப் படிவுகளின் மேலாக உள்ள மண், களிமண், கூழாங்கல் ஆகியவை அடங்கிய பகுதியாகும். இந்த மேல் மண் அடுக்குகளில் பயன்தரும் வெள்ளீயக் கனிமப் படிவுகள் கிடைப் பதில்லை. ஆனல் இந்த அடுக்குக்குக் கீழாக உள்ள பருக்கைக் கல் அடுக்கு முதனிலைப் பாறைத் துண்டுகளைக் கொண்டிருக்கும். இதில்

வேலை செய்யுமளவிற்கு கனிப் பொருள் கிடைக்கின்றது. இப் படிவிற்கும் கீழே படுகைப் பாறை உள்ளது. படுகைப் பாறைக்குச் சற்று மேலாக அமைந்துள்ள பாறைஅடுக்கில் கனிமப் படிவு கிடைக்கிறது என அறிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 21. கொழிவுப்படிவின் அமைப்பு
(குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தின் விளக்கப்படம்)

மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் (படம். 21) உள்ள கொழிவுப் படிவு, ஆற்றுச் சமவெளிக் கொழிவுப் படிவு, கழிமுகக் கொழிவுப் படிவு என அவை உண்டாகும் இடத்தைப் பொருத்து கொழிவுப் படிவுகள் பிரிக்கப்படுகின்றன.

வெள்ளீயக் கனிமங்கள் கிடைக்குமிடங்கள்

கிரானைட்டுப் பாறைகள் வெள்ளீயத்தின் முதல் கனிமக்காட்டி யாகும்.

உலோகக் கனிமப் படிவைக் கொண்டிருக்கும் பாறை குழம்புப் பாறை ஊடுருவல்களுக்கு அண்மையில் கிடைக்க வேண்டும். மற்றும் பாறைகள் உலோகக் கனிமம் தோன்றுவதற்குரிய கனிம மாற்றத்தை அடைந்திருக்க வேண்டும். காசிட்டரைட்டு அல்லது குவார்ட்சுடன் கூடிய உலோகக் கனிமம் ஆகியவை கிரானைட்டுப் பாறை மேடுகளில் கனிமக் கொடிகளாகவும், வலை அமைப்பு கனிமப் படிவுகளாகவும் அமைகின்றன. எனவே கிரானைட்டுப் பாறைகளைச் சுற்றியும் கனிமப் படிவுகளைத் தேடலாம். மற்றும் கிரானைட்டுப் பாறைகளை அடுத்து உருமாற்றமடைந்த மணற் பாறை, அல்லது சிஸ்டுபாறை ஆகியவற்றிலும் தேடலாம். சில இடங்களில் வெள்ளீயக் கனிமப் படிவு சுண்ணப்பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது, ஆகையால் சுண்ணப் பாறைகளிலும் தேட வேண்டும்.

வெள்ளீயப் படிவுகள் பொதுவாக கிரானிடாய்டுப் பாறை களின் ஊடுருவல்களோடு கிடைக்கின்றன. இப்பாறைகள் இயற் கையரிப்பால் சிறிது அரித்து நீக்கப்பட்டபின் உலோகக் கனிமப்

படிவு குறைந்த ஆழத்தில் அல்லது அரிக்கப்பட்ட [6] பாறைகளுக்கு அடுத்துக் கீழாகக் கிடைக்கிறது.

கடிமக்கொடிகளான படிவில் வெள்ளீயக் கனிமங்கள் வேறுபட்ட நீளங்களையுடைய பிரிவுகளில் பலவேறு திசைப்போக்கில் கிடைக்கின்றன. வலைபோல் அமைந்துள்ள படிவுகளில் சிறிய அல்லது பெரிய கோணல்மாணலான வெடிப்புகளில் கனிப்பொருட்கள் நிரம்பியுள்ளன. இதனுல் கிரானைட்டுப் பாறைகளுக்கு அண்மையில் உடைபட்ட பாறைகள் அல்லது மடிப்புகள் இருக்கின்றனவா என்று தேடவேண்டும். மடிப்புள்ள பாறைகள் குட்டையான ஒடுக்கத்துடன் கூடிய நீண்ட குழிகை மடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. பெருமளவில் குவார்ட்சுக் கொடிகளும், அப்லைட்டு அல்லது பெக்மடைட்டுப் பாறைகளும் கிரானிடாய்டு பாறைகளுடன் குழிகை மடிப்பில் காணப்படுகின்றன். இதனுல் ஊடுருவல் நிகழும்போது பிளவுகள் உண்டாகின்றன. மேலும் பிளவுகள் கனிமப் பொருளால் நிரம்புகின்றன.

உதிரியான பொருட்களின் முதனிலைப் படிவை கண்டுபிடிக்க காஸிட்டரைட்டு ஒரு கனிமக்காட்டியாகப் பயன்படுகிறது. கனிமக் கொடிகளாக வெள்ளீயம் கிடைத்தால் ஆற்றோடைப் பரல்களை ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். இந்த ஆராய்ச்சியால் அப்பகுதியில் செறிந்த கொழிவுப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

வெள்ளீயக் கனிமங்களைத் தேடும்விதம்

வெள்ளீயக் கனிமங்களைத் தேடுவதற்கு பலமுறைகள் உள்ளன. மிகவும் எளிதாகவும் உயர்ந்த பலனைக் கொடுக்கும் முறை உதிரி கனிமங்களைத் தேடும் முறையாகும். இதனுல் நேரிடையாக உலோகக் கனிமப் படிவின் வெளித்தோற்ற முகப்பைக் கண்டு பிடிக்கலாம்.

உதிரிக் கனிமங்களைப் பற்றிய தடயங்களைத் தேடும் முறை

இம்முறை உதிரி கனிமங்களின் தடயங்களைத் தேடிச் செல்வதைத் தழுவியதாகும். வெள்ளீயக் கனிமப் படிவு நதித்தோற்றப்

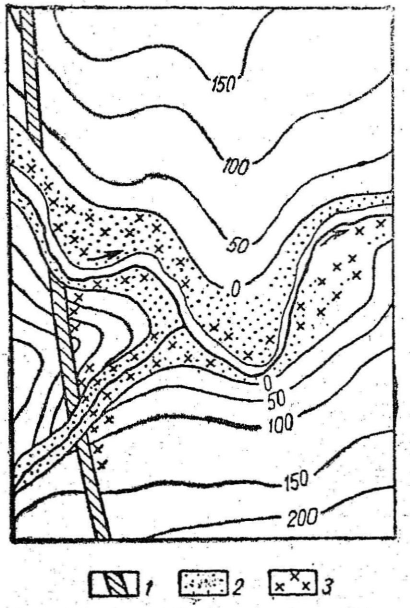
[6] இவ்விடத்தில் அரிக்கப்பட்ட பாறைகள் என்பது நீரோட்டத்தால் உராய்ந்தும் உடைபட்டும், குழிபறிக்கப்பட்டும் சிதிலமடைந்த பாறைகளைக் குறிக்கும். பாறை உடைப்பு, குழிப் பறிவு, அடிப்புற வெட்டு என்ற மூவகை நீரோட்ட அரிப்பு நிகழுகிறது.

பகுதியில் உள்ளதா அல்லது மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் உள்ளதா அல்லது ஆற்றுச் சமவெளிகளில் கிடைக்குமா என்பதைத் தேடிக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகள், பிளவுகள் ஆகியவற்றில் உள்ள கூழாங்கற்களை ஆராய வேண்டும். ஆற்றோடை அரிப்புப் பகுதிகளை ஓடையின் இருமருங்கும் ஆராய வேண்டும். இதற்காக ஆற்றில் படகில்செல்லலாம். கிளை ஓடைகள் பெரிய ஆற்றுடன் சேரும் சந்திப்புகளிலும் கனிமப் படிவைத்தேடிப் பார்க்கலாம்.

ஆற்றில் உருண்டு வரும் பாறைத் துண்டுகள் சாம்பல் அல்லது பால் போல் வெண்மையான குவார்ட்சு, கரிய தூர்மலின், நீலம் கலந்த பசையுடன் கூடிய குளோரைட்டு மற்றும் காசிட்டரைட்டுக் கொண்ட பிறபாறைகள் ஆகியவை ஆற்றுப் படுகையில் காணப் படும். இத்தகைய பொருட்கள் கிடைத்தால் முதனிலைத் தோற்ற முகப்பு எங்கோ மிக அருகில் நதித்தோற்றப் பகுதியில் உள்ளது என்று அறியலாம். இப்பகுதியில் கனிமத் தோற்ற முகப்பைக் குறிப்பிடுவதுதான் மிக முக்கிய வேலை. தோற்ற முகப்பை ஆராய்ந்து அதன் உருவளவைத் தீர்மானிக்க வேண்டும். உருண் டையான கனிமங்கள் கிடைத்தால் கனிமப் படிவு வெகுதொலைவில் உள்ளது என்று கருதலாம். தோற்ற முகப்புக்கு அருகில் கனிமங்கள் கிடைத்தால் அவை கூரிய விளிம்புகளுடன் காணப்படும்.

இடைப்பட்ட உருண்டை வடிவத்துடன், குவார்ட்சுத் துண்டு களும், வெள்ளீயக் கனிமங்களும் கிளையாற்றின் வாயிலில் மிகுதி யாகக் கிடைத்தால் கிளையாறு கலக்கும் பெரிய ஆற்றில் கனிமப் படிவுகள் தோன்றுது. ஆகையால் கனிமப் பொருளை கிளையாற்றில் தேடிச் செல்லவேண்டும்.

ஆற்றோடையில் ஏதாவது பாறைத் தடையிருந்தால் ஆற்றுப் போக்குக்கு எதிராக, பாறைத் தடையை அடுத்து கனிமப் பொருட் கள் ஒருக்குவிகின்றன. இப்பகுதியில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் கனிப்பொருட்கள் ஒன்று சேருகின்றன. இக்கனிம பொருட்கள் குறைவான உருண்டைத் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. ஆற்றுப் போக்குக்கு எதிராகப் பாறைத் தடையிலிருந்து செல்கையில் திடீ ரென்று கனிப் பொருட்கள் கிடைப்பது நின்று விட்ட'ல் உலோகக் கனிமப் படிவைக் கடந்து சென்று விட்டோம் என்பது பொரு ளாகும். அவ்விடத்தில் கவனமாக ஆராய்ந்து உலோகக் கனிமப் படிவைக் குறிப்பிடவேண்டும்.



படம் 22 ஒரு உலோகக் கனிமப் படிவும் அதன் சிதைந்த பொருட்களும்
1. உலோகக் கனிமப்படிவு 2. வண்டல் மண் 3. கனிமமாகிய பொருள் (கூழாங்கற்களும் துண்டுகளும்

படம் 22-ல் உள்ள விளக்கப் படத்தில் ஓர் உலோகக் கனிமப் படிவும், அதன் சிதைந்த பொருட்களும் காசிட்டரைட்டு தரும் துண்டுகளாக பலவகையான உருண்டை நிலைகளுடன் இருக்கின்றன என்பது காட்டப்பட்டுள்ளது.

அரிக்கும் முறை, இம்முறை உதிரிக் கனிமத் தடயங்களைத் தேடும் முறைக்கு ஏற்றது. இதில் பெரிய துண்டங்களில் கனிமப் பொருட்கள் உள்ளனவா என்று தேடிப் பார்ப்பதை விடுத்து சிறிய பருக்கைக் கற்களில் அல்லது மணற்பாங்கான படிவுகளில் உலோகக் கனிமங்களைத் தேடிப் பார்க்கும் வகையைச் சார்ந்தது.

கனிமப் படிவுகளின் இருப்பிடங்களைத் தெரிந்தெடுப்பது, அரிப்புக்கான மாதிரிகளை வெட்டி எடுப்பது, மாதிரிகளை ஓடத்தில் விட்டு அரிப்பது, ஓடத்தில் ஒருக்குவிந்த கனிமங்களைச் செறிவுள்ள தாக்குவது போன்ற பல தொடரான வேலைகள் உள்ளன.

மாதிரி எடுக்கும் இடத்தைத் தெரிந்தெடுத்தல்

மிகவும் கனமான கனிமங்கள், வெள்ளீயக்கல், உல்புரமைட்டு ஆகியவை ஓடைப் பள்ளத்தாக்குகளில் எல்லா இடத்திலும் கிடைப்பதில்லை. மிகவும் சிறிய உலோகக் கனிமங்கள் சிற்றோடைகளில் படிவுறுகின்றன. படுகைப் பாறைகள் ஆற்றுப் போக்கின் திசையில் சாய்மானத்தைக் கொண்டிருந்தால் மிகச் சிறிய அளவில் கனிமங்கள் படிவுறுகின்றன. ஆற்றோட்டம் எங்கு குறைகிறதோ அங்கு வெள்ளீயக் கனிமம் செறிவுள்ள படிவாகக் கிடைக்கிறது. ஆற்றோட்டத்தின் திசை மாற்றமும் கனமான உதிரிக் கனிமங்களை ஒருக்குவிய வழிசெய்கிறது. இக்காரணத்தால் கனிமத் தேட்டத்தின் வெற்றி பெரும்பாலும் மாதிரி எடுக்கும் இடங்களைத் தெரிந்தெடுப்பதில் உள்ளது.

மாதிரி எடுக்குமிடத்தைத் தெரிந்தெடுத்தபின் கீழ்கண்ட கருத்துக்களை நினைவில் கொள்ளவேண்டும்.

1. ஆற்றுப்படுகையிலிருந்து பரல் மாதிரிகளை எடுக்கும்போது ஒரு கிலோ மீட்டர் தொலைவுக்கு மேல் இடைவெளி விட்டு எடுக்கக் கூடாது.

2. பக்கத்தில் உள்ள சிற்றோடைகளின் இயற்கை அரிப்பு நிகழ்ந்துள்ள பகுதியில் மிகுந்தகவனம் செலுத்தி ஆராயவேண்டும். இரண்டு பக்க ஓடைகள் அருகருகே அமைந்திருந்தாலும், மாதிரிகளைக் குறிப்பிட்ட இடைவெளித் தூரத்தில் எடுக்க வேண்டும்.

8. மாதிரிகளை முதலில் கனிமச்செறிவுள்ள இடங்களிலிருந்து எடுக்க வேண்டும். மாதிரிகளை ஆற்றோட்டத்திற்கு எதிரான போக்கில் இயற்கையான தடைகளின் ஓரங்களிலும் பள்ளத்தாக்குகள் அகலமாகுமிடங்களிலும் எடுக்க வேண்டும்.

4. நதியின் போக்குக்கு எதிர்ப்புறம் செல்லச் செல்ல மிகவும் கவனம் செலுத்த வேண்டும். ஏனென்றால் இங்கு ஆற்றோட்டத்தின் வேகம் விரைவாக இருக்கும். அதனால் உதிரியான கனிமப் பொருட்கள் ஆற்றுடன் சென்றுவிடுவதால் இவ்விடங்களில் உலோகக் கனிமங்கள் ஒன்று சேர்வதில்லை. ஓட அரிப்பின்போது விலை மதிப்புள்ள கனிமம் ஓடத்தட்டில் காணப்பட்டால் முதனிலைப் படிவை மிக எளிதாகங் கண்டுபிடித்துக் குறிப்பிட்டு விடலாம். உலோகக் கனிமங்கள் பரந்து கிடக்கும் பகுதிகளில் இம்முறையால் மிகுந்த கனிமச் செறிவுள்ள இடங்களைக் கண்டுபிடிக்கலாம். மேலும் இதனால் கனிமப்படிவைத் தேடுமிடத்தின் பரப்பைச் சுருக்கிக் கொள்ளலாம்.

5. எல்லாச் சமயங்களிலும் உலோகக் கலவையான பொருட்களைக் கூடுமானவரை படுகைப் பாறைக்கு அருகிலிருந்துதான் எடுக்க வேண்டும். ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்ற முகங்களில், எங்கு ஆற்றோட்டம் குறைகின்றதோ அங்கு குறுமணல் படிவு ஏற்படுகின்றது.

பல அடுக்குகளைக் கொண்ட ஆற்று மேடை அடுக்குகளில்; ஒவ்வொரு அடுக்காக ஆராயவேண்டும். கிட்டத்தட்ட 0.25-0.5 மீட்டர் இடைவெளி உயர வேறுபாட்டுடன் செங்குத்தான இடைவெளிகளில் ஆராயவேண்டும். அடிப்பகுதியிலுள்ள மணல் அடுக்குகளை ஆராயும்போது மிகுந்த கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும்.

மாதிரிகளின் மொத்த எடை, மாதிரிகளின் எடையைப் பொருத்தும், மாதிரிகளில் உள்ள கனிமங்களின் செறிவைப் பொருத்தும் வேறுபடுகிறது. மற்றும் அரிப்புக்கு உதவும் ஓடத்தின் அளவையும் பொருத்தது. ஓடத்தட்டு முழுமையும் மாதிரிப்பொருட்கள் நிரம்பியிருந்து 16 கிலோ எடை இருந்தால் அது 0.007-0.008 கனசதுர மீட்டருக்கு ஒப்பாகும். கிட்டத்தட்ட 30 அல்லது 32 கிலோ எடையிருந்தால் இரண்டு ஓடத் தட்டுகள் நிறையஇருக்கும். இந்த அளவுள்ள பொருட்களை ஓடச் சலிப்பு செய்தால் சோதனைக்குத் தேவையான அளவு கனிமப் பொருட்கள் கிடைக்கலாம். ஓட அரிப்பு : மணல், உதிரிப் பொருட்கள், உடைபட்ட பாறைகள் ஆகியவற்றை அரிக்கும்போது கனமான கனிமங்கள் ஒருக்குவிகின்றன. ஓட அரிப்புக்கு ஓர் எளிய முறையானலும் இதற்குச் சிறிது அனு பவமும், திறமையும் வேண்டியுள்ளது.

மாதிரிப் பொருட்களைக் கொண்ட ஓடத் தட்டை நீரில் மூழ்கும்படி வைத்து, தட்டில் ஒரு மெல்லிய நீரோட்டம் ஏற்படுத்தப் படுகிறது. ஓடத்தைக் குலுக்கிப் பெரும்பாலான குறுமண், களிமண் ஆகிய பொருட்கள் அரித்து நீக்கப்படுகின்றன. இது முடிந்தவுடன் கனமான படுகைக் கற்கள் கையால் பொறுக்கி எடுக்கப்பட்டு நீக்கப்படுகின்றன.

மணற் பொருட்களும், கனமான பொருட்களும் 'ஓடத்தட்டில் இருக்கும் வரை ஓட அரிப்பைத் தொடர்ந்து நடத்தவேண்டும். குறைந்த ஒப்படர்த்தியையுடைய குவார்ட்சு, பெல்சுபார், மைக்கா ஆகிய கனிமங்களை உலோகக் கனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்க வேண்டும். இதனல் காசிட்டரைட்டு, உல்புரமைட்டு, மாக்னடைட்டு, சிலைட்டு, பொன் போன்ற கனமான கனிமங்கள் பாறைக் கனிமங்களிலிருந்து பிரிக்கப்படுன்றன. இந்த முறையில் கனமான பொருட்கள் கீழே இறங்கி ஓடத்தின் அடிப்பகுதியை அடைகின்றன. மற்றும் எளிதான கனிமங்கள் அரித்துச் செல்லப்படுகின்றன. பெரும்பாலான இலேசான கனிமங்கள் நீக்கப்பட்டபின் அலசிக் குலுக்குவது நிறுத்தப்படுகிறது. ஓடத் தட்டில் உறுதியான கனமிக்க பொருள் தேங்குகிறது. இப்பொருட்கள் ஓடத்தட்டில் கரிய நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன. (மாக்னடைட்டு இருப்பதால் கரிய நிறம் அல்லது கார்னட்டு இருந்தால் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகிறது.) உலோகக் கனிமங்கள் இறுதி நிலையில் அரித்துச் சென்றுவிடாமலிருக்க, கனிமச் செறிவு சாம்பல் நிறத்தை அடைந்தவுடன் நிறுத்திவிட வேண்டும். அதன்பின் கனிமச்செறிவு ஓடத்திலிருந்து ஒரு உலோகக் கரண்டியால் நீக்கப்பட்டுச் சூரியவெளிச்சத்தில் அல்லது நெருப்பிலிட்டு உலர்த்த வேண்டும்.

நேரடியான வெளித்தோற்ற முகப்புகளைச் சுட்டிக் காட்டல்

கனிம வேட்பாளர் மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் உலோகக் கனிமப் படிவு இருக்குமிடத்தை நோக்கிச் செல்கையில், சிற்றோடை களையும் உடைவுப் பாறைகளையும் ஆராய்ந்து சென்று கொண் டிருக்க வேண்டும். இவ்வாறு செல்லும்போது பாறைச் சரிவிற்கு குறுக்காக செங்குத்தான திசையில் செல்லவேண்டும். மற்றும் மலைப்பகுதிக்குக்கிடையான கோடுகளிலும் செல்லவேண்டும். இது மூன்றிலிருந்து ஆறு பேர் 10 முதல் 30 மீட்டர்கள் இடைவெளி யுடன் நடந்துசெல்வதால் முடிவுறும். மலைப்பாங்கான பகுதிகளின் செங்குத்தான தன்மையைப் பொருத்து மிகையான ஆட்களைப் பயன்படுத்தலாம். இவர்கள் அங்கு காணப்படும் ஒவ்வொரு பாறை யையும் ஆராய வேண்டும். ஏதாவது ஒரு கனிமம் கிடைத்து விட்டால் அதற்கு ஒரு குறியிடம் வைத்துக்கொண்டு, இப்பகுதி முழுமையும் குறுக்கு நெடுக்கு கோடு முறையைப் பயன்படுத்தி கனிப் பொருட்களைத் தேடவேண்டும். மிகுதியான கனிமம் கிடைத் தால் அந்தக் கனிமப் படிவின் செறிவின் எல்லையை நிலப்படத்தில் வரைந்து குறிக்க வேண்டும். இதன்மூலம் கிட்டதட்ட அப்படிவின் பரப்பும், உருவளவும், தெரியவரும். பின் அகழக் குழி வெட்டிப் பார்ப்பதன் மூலம் அடுத்துக் கனிம முற்றாய்வைத் தொடங்கலாம்.

ஒரு கனிமப் படிவு முக்கோண வடிவமாக வரையப்பட்டால் அதனுடைய உச்சி, மலைப்பாங்கான பகுதியின் மேற்புறத்தை நோக்கியிருக்கும். கனிமப் படிவின் வெளித்தோற்ற முகப்பு பொது வாகச் சரிவின் வழியாகக் கீழே செல்லும் மலைப்பாங்கான பகுதி யின் மண்சரிவு செவ்வகமாக இருந்தால் உலோகக் கனிமப் படிவு சரிவின் வழியாகக் கிடையான தளத்தில் நீண்டு செல்லுகிறது என அறியலாம். மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் ஏற்படும் மண் சரி வின் நீளமும் பரப்பும் சில சமயம் உலோகக் கனிமப்படிவின் தன்மையைக் காட்டும்.

தங்ஸ்டன் கனிமத் தேட்டம்

தங்ஸ்டன் தனிம இயல்பும் பயன்களும்

தங்ஸ்டன் (W) வெள்ளீய நிறமுள்ள ஓர் உலைக்கள உலோகம். இது வேதியியலரிப்பால் சிதையாது. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்திலும், கந்தக அமிலத்திலும் கரையாது. நைட்டிரிக் அமிலத்திலும், ஹைட்ரோ புளோரிக் அமிலத்திலும் சிறிது கரைந்து உல்புர மிக்க அமிலத்தை ஏற்படுத்தும். இது 1600° செ. வெப்ப நிலையில் ஒசிவுத்தன்மையை அடையும். இதனால் அவ்வெப்ப நிலையில் இதனை மெல்லிய கம்பிகளாக நீட்டலாம் அல்லது மெல்லிய இழைகளாக இழுக்கலாம். இயற்கையில் தங்ஸ்டன் வேதியியல் கூட்டுப் பொருட்களாகப் பிற தனிமங்களுடன் கிடைக்கின்றது. மற்றும் அயம், நிக்கல், கோபால்ட்டு, மாலிபிடினம் ஆகிய உலோகக் கலவைகளாக மாறுகிறது. எஃகில் சிறிதளவு தங்ஸ்டன் சேர்க்கும் பொழுது (1% லிருந்து 10%), எஃகின் தகைவு, வலிமை, வெப்பத் தடை, அமிலத்தால் அரிக்க முடியாத தன்மை ஆகிய இயல்புகள் மிகுதியும் உயருகின்றன. கார்பனும், போரானும், தங்ஸ்டனுடன் சேர்ந்து மிகவும் கடினமான பொருட்களை உண்டாக்குகின்றன. தங்ஸ்டனின் இத்தகையத் தன்மை அதனை ஓர் இன்றியமையாத பொருளாக்கியுள்ளது.

தங்ஸ்டன் ஒரு தனிமப் பொருளாக 1771ஆம் ஆண்டு கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. ஆயினும் அஃது ஒரு நூற்றாண்டுக்கு மேலாக எந்தவிதமான தொழிற்றுறைக்கும் பயன்படுத்தப்படவில்லை. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் எஃகின் தரத்தை உயர்த்த முதன் முதலில் பயன்படுத்தப்பட்டது.

உலகத்தில் வெட்டி எடுக்கப்படும் தங்ஸ்டனில் 80 சதவீதம் எஃகுத் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இஃது உயர் தரமுள்ள தளவாட எஃகு தயாரிப்பதற்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. மிக வேகமாகச் சுழலும் வெட்டுக் கருவிகளிலும், ஊற்றுக்கருவிகளிலும், வெடிகுண்டுப் பீப்பாய்களிலும், நீராவி இயந்திரப்பகுதிகளிலும், அகதகன இயந்திர வால்வுகளாகவும், மற்றும்பல தொழில்களிலும் பயன்படுகிறது.

பெருமளவான தங்ஸ்டன் (ஏறத்தாழ 18 சதவீதம்) கார்பைடு, போரைடு உலோகக் கலவைகளாகவும் பயன்படுகின்றது. துளை செய்யும் ஊசிகள், கத்திகள், வடிநீர்த்தொட்டிகள், கத்தரிக்கோல் போன்ற பொருட்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

மொத்த தங்ஸ்டனில் இரண்டிலிருந்து ஐந்து சதவீதம் மின்னியல் பொறியியல் துறையில் இழைகளாக மின்விளக்குகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. புதிர் கதிர்க்குழாய்களை, வானொலி வால்வுகள், அணு-உருக்கி ஒட்டவைக்கும் கருவிகளிலும், மின் எதிர்முனைகளாகவும் பயன் படுகின்றது.

சிறிதளவு தங்ஸ்டன் வேதியியல் தொழிற்சாலைகளில் வர்ணப் பூச்சு, வர்ணக்கலவை ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது. மேலும் நெருப்பு அல்லது நீர் ஆகியவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கும் துணிகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

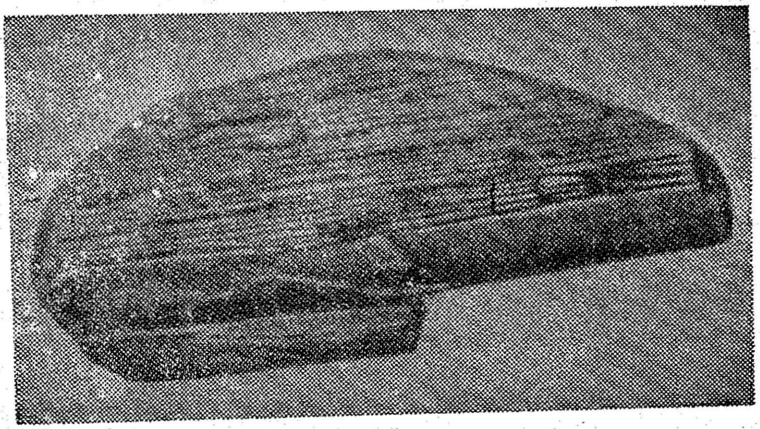
தங்ஸ்டனும் அதனுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்களும்

தங்ஸ்டன் கனிமங்கள், உல்புரமைட்டு, ஹீப்னெரைட்டு, பெர்பெரைட்டு, சீலைட்டு ஆகியனவாகும்,

உல்புரமைட்டு: தங்ஸ்டன் கனிமங்களில் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் கனிமம். இது ஹீப்னெரைட்டுக்கும் பெர்பெர்ரைட்டுக்கும் இடைப்பட்ட வேதியியலமைப்பை உடையது, இக்கனிமத்திலுள்ள அய, மாங்கனீசின் அளவைப்பொருத்து அவற்றின் நிறமும் இயல்புகளும் மாறுகின்றன. 5·9லிருந்து 17·6 சதவீத எடையுள்ள மாங்கனீசுக் கனிமங்களும் பொதுவாக உல்புரமைட்டாகக் கருதப்படுகிறது. 5·9க்குக் குறைவாகக் கொண்ட கனிமங்கள் பெர்பெர்ரைட்டு என்றழைக்கப்படுகின்றன. 16·6 சதவீதத்திற்குமேல் மாங்கனீசு அடக்கமிருந்தால் அது ஹீப்னெரைட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

உல்புரமைட்டு பொதுவாகக் கெட்டியான நீண்ட செவ்வக வடிவத்தில் அல்லது தட்டையான படிக வடிவத்தில் பழுப்பு நிறத்திலிருந்து கரிய நிறமுள்ள படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றன. (படம் 23) அவை 1·5லிருந்து சில சமயங்களில் 30 சென்டி மீட்டர் நீளத்தை உடையன. உல்புரமைட்டின் கனிமப்பொடி பழுப்பு நிறமுடையது, ஹீப்னெரைட்டு இலேசான மஞ்சள் நிறத்துடனும், பெர்பெர்ரைட்டு இருண்ட நிறத்திலிருந்து கரிய நிறம் வரைக்

காணப்படுகிறது. இந்தக் கனிமம் உலோக மிளிர்வுடன் 7·1 லிருந்து 7·5 வரையான ஒப்படர்த்தியைக் கொண்டுள்ளது. இயற்கையில் உல்புரமைட்டு நிலையானவை. ஆகையால் முதனிலைப் படிவுகள் இயற்கைச் சிதைவிற்கு உட்படும்போது இக்கனிமம் அருகில் அருகில் ஒருக்குவிந்து, பிறகனமான கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கொழிவுப் படிவாகக் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் இக்கனி



படம் 23. தங்ஸ்டன் படிகங்கள்

மங்கள் நீண்டதொலைவிற்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அவற்றின் உருவம் கரைந்து தூள்களாகின்றன.

சீலைட்டு: உல்புரமைட்டைப்போல சீலைட்டும் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் தங்ஸ்டன் கனிமமாகும். இது சாம்பல், மஞ்சள், பசு மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறங்களில் கிடைக்கிறது. சில சமயங்களில் ஒளிபுகும் அல்லது ஒளி கசியும் கனிமங்களாகக் கிடைக்கிறது. அதன் படிகங்கள் தட்டையான கன சதுரங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இக்கனிமங்களின் பக்கங்களில் சாய்வான கோடுகள் உள்ளன. படிகங்கள் ஒரு சென்டி மீட்டருக்குமேல் பெரியதாக இருப்பதில்லை. இக்கனிமம் பொதுவாகச் சிதறியதுணுக்குகளாகச் சுண்ணப்பாறைகளில் அல்லது உருமாற்றச்சுண்ணப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றது. சில சமயங்களில் குவார்ட்சுடைய கனிமக்கொடிகளிலுங் கிடைக்கின்றது, இந்தக் கனிமம் நொறுக்கும் தன்மையுடையது. இதன் கடினத்தன்மை 4லிருந்து 5வரை வேறுபடுகிறது. ஆகையால் இக்கனிமத்தைக் கத்தியால் கீறிவிடலாம்.

பெரும்பாலும் அடிக்கடி சீலைட்டுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்களிலிருந்து சீலைட்டை வேறுபடுத்தி அறிவது இயலாத

தாய் உள்ளது. சீலேட்டு இயற்கையாக கிடைக்கும் ஒரு நிலையான கனிமமாகும். இது உல்புரமைட்டைவிட இலேசானது. ஆகையி னால் இஃது ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கில் முதனிலைத் தோற்ற முகப் புக்கு வெகு தொலைவிலுள்ள பருக்கைக் கற்களிடையே காணப் படும்.

வேறு தங்ஸ்டன் கனிமங்கள், தங்ஸ்டனைட்டு, தங்ஸ்டைட்டு, அயதங்ஸ்டைட்டு ஆகியவையாகும். இவற்றில் தங்ஸ்டைட்டு மஞ்சள் நிறமுள்ள பொடியாகக் கிடைக்கிறது. பெரும்பாலான உலோகக் கனிமங்களைப்போல் இக்கனிமங்களும் தனியாகக் கிடைப் பதில்லை. எனவே இக்கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனி மங்களை அடையாளம் கண்டுபிடித்தால், தங்ஸ்டன் கனிமப்படிவு களை எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

மிகவும் சிறந்த தங்ஸ்டன் கனிமங்கள்

1. **உல்புரமைட்டு :** குவார்ட்சு, மைக்கா, பெல்சுபார், பைரைட்டு, மாலிபிடினைட்டு, பிர்கோடைட்டு, பெரில், சால்கோ பைரைட்டு, பிஸ்முதைட்டு, போன்ற கனிமங்களுடன் உல்புர மைட்டு கிடைக்கிறது.

2. **சீலைட்டு :** குவார்ட்சு, கார்டைட்டு, பைராக்சின், ஸ்காபோலைட்டு போன்ற பாறைக் கனிமங்களுடனும், பைரைட்டு, மாலிபிடினைட்டு, மாக்னடைட்டு, பொன், சால்கோபைரைட்டு போன்ற உலோக ஒளிவீச்சுடைய கனிமங்களுடனும் காணப்படு கிறது.

உல்புரமைட்டுடன் குவார்ட்சு எப்பொழுதும் துணைக்கனிம மாக அமையும், சில சமயங்களில் குவார்ட்சு உலோகக்கனிமப் படிவில் 98 சதவீதம் காணப்படும் உல்புரமைட்டு பெரும்பாலும் இருண்ட தட்டையான அல்லது ஒழுங்கற்ற கனிம மாசுகளாக குவார்ட்சினுள் காணப்படும். இவற்றைக் கண்டுபிடிக்க குவார்ட் சுக் கனிமத்தை உடைத்துப் பார்க்க வேண்டும்.

உல்புரமைட்டுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் குவார்ட்சு, காசிட்ட ரைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு, தோபாஸ், நிறமற்றமைக்கா, பிர் கோடைட்டு, புளோரைட்டு ஆகிய கனிமங்களைப் பற்றி வெள்ளீ யக் கனிமத் தேட்டத்தில் விரிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளது.

மாலிபிடினேட்டு : உல்புரமைட்டுடனும் சேர்ந்து மாலிபிடினேட்டு கிடைக்கிறது. இது பொதுவாகச் சிறிய ஏடுகளாக, அல்லது துகள்களாக ஈயத்தின் சாம்பல் நிறத்துடன் கூடிய கனிம மாசுகளாக குவார்ட்சினுள் காணப்படுகின்றது. இது மிகவும் மிருதுவானது. இதனைக் கையில் தொட்டவுடன் சின்னஞ்சிறு துகள்கள் கையில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. ஸ்கார்ன்பாறைகளில் மாலிப்பிடினேட்டு மிகுதியாகக் கிடைத்தால், அது பெரிய கனிமப் படிவு இருப்பதைக் காட்டும்.

பெரில் : பொதுவாக உல்புரமைட்டுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் குவார்ட்சு கனிமக் கொடிகளில் வெள்ளீயக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. வெள்ளீயக் கனிமங்களின் துணைக்கனிமங்களாகப் பெரில் படிகங்கள் காணப்படுகின்றன. மிகுதியான பெரில் படிகங்கள் ஓரிடத்தில் கிடைத்தால் அவை நல்ல பொருள் வளத்தை நல்கும். நீண்ட குச்சி போன்ற அறுமுகப்படிகங்களாகப் பெரில் கிடைக்கிறது. இது நிறமற்றோ அல்லது பச்சை அல்லது ஊதா நிறமுடைய படிகங்களாகவோ காணப்படும். இக்கனிமம் நல்ல பச்சை நிறமுடையதாயிருந்தால் 'எமரால்டு' என்றும் நீல நிறத்துடன் இருந்தால் கடல் நீல அக்வாமரைன் படிகங்கள் என்றும் கூறப்படுகிறது. எமரால்டு படிகங்களை பச்சைமணி அல்லது மரகதமணி என்றும் அக்வாமரைன் படிகங்களை நீலமணி என்றும் கூறுகின்றனர். இக்கனிமம் கடினத் தன்மை மிகுந்தது (8) அதனால் இதனைக் கத்தியால் கீறமுடியாது.

கார்னட்டுகள் : கார்னட்டுகள் பலவகையான சிக்கல் மிகுந்த வேதியியலமைப்பைக் கொண்டுள்ளவை. இவை பல வகையான நிறத்தில் கிடைக்கின்றன. அடர் சிவப்பு (பைரோப்பு), பழுப்பு நிறத்திலிருந்து கருப்பு நிறம் (அடமான்டைன்), தாமிர மஞ்சளிலிருந்து இலேசான பச்சை (கிராசுலரைட்டு) எமரால்டு பச்சை நிறத்திலுள்ள உவாரோவைட்டு ஆகிய கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. இரத்தச் சிவப்பான அல்லது சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறமுள்ள கனிமங்களும் பொதுவாகக் கிடைக்கின்றன. கார்னட்டுகள் கன சதுர அமைப்பை உடைய படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றன. அவை 12 பக்கங்களையுடையனவாய் பெரும்பாலும் கிடைக்கின்றன. கண்ணாடி மிளிர்வைக்கொண்டுள்ளன. மிகவும் கடினத் தன்மை வாய்ந்தவையாதலால் (7), இவற்றைக் கத்தியால் கீறமுடியாது. இவை அடர்த்தி மிகுதியுடையதால் பிறகனமான கனிமங்களுடனும் சீலைட்டுடனும் கொழிவுப் படிவுகளில் காணப்படுகின்றன.

தங்ஸ்டன் உலோகக் கனிமங்களும் அவற்றின் கனிமப் படிவுகளும்

பொன், வெள்ளி, பிளாட்டினம் ஆகிய தனிமங்களைவிட மிகுதியாகத் தங்ஸ்டன் புவிஓட்டில் பரவிக் கிடக்கிறது. ஈயம், துத்தநாகம், தாமிரம், அலுமினியம் ஆகிய தனிமங்களைக் காட்டிலும் சிறிது குறைவான அளவாகத் தங்ஸ்டன் கிடைக்கிறது. பாறையில் ஏறத்தாழ 0.001 சதவீத அளவு தங்ஸ்டன் உள்ளது. சில பாறைக் குழம்புப் பாறைகளில் தங்ஸ்டன் அடக்கம் 0.006 லிருந்து 0.007 சதவீதத்தில் உயர்ந்து காணப்படுகிறது. ஆழமான இடத்திலுள்ள இளகிய பொருட்களிடமிருந்து வெளியேறி மேலாகச் சென்று கனிப் பொருட்கள் படிகின்றன. இப்பகுதியில் தங்ஸ்டன் கனிமங்கள் திரட்சிகளாகக் காணப்படுகின்றன. இத்திரட்சிகள் பயன்தரும் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இப்படிவுகளிலிருந்து தங்ஸ்டன் அல்லது அதனுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் பிற உலோகக் கனிமங்களை வெட்டி எடுக்கின்றனர்.

கனிமப் படிவுகளில் தங்ஸ்டன் கனிமம் வெள்ளீயம், மாலிபிடினம், பிஸ்மத், பொன் ஆகிய உலோகக் கனிமங்களுடன் காணப்படும். (படம். 24)



படம் 24. குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடியின் வெளித்தோற்ற முகப்பு

தங்ஸ்டன் கனிமங்கள் உல்புரமைட்டு-சீலைட்டு 75-80 சதவீத தங்ஸ்டன் அன்ஹைட்ரைட்டைக் கொண்டுள்ளன.—WO_3.

ஆனால் இத்தகைய ஒரே தன்மையான உலோகக் கனிமப் படிவங்கள் இயற்கையில் கிடைப்பதில்லை. தங்ஸ்டன் உலோகக் கனிமப் படிவில் 1லிருந்து 5 சதவீதம் அல்லது 0.7லிருந்து 3.5 சதவீத அள

வியிலுள்ள WO_3 உல்புரம் ஆக்சைட்டைக் கொடுக்கும். தங்ஸ்டன் உலோகக் கனிமங்களைச் சுத்திகரிப்பு செய்தபின், உலைக் களத்திற்கு அனுப்பப் படுகிறது. சுத்திகரிப்பு முறையில் தங்ஸ்டன் கனிமங் களிலிருந்து அலோகக் கனிமங்கள், பாறைக் கழிவுப் பொருட்கள் நச்சுத்தன்மையுள்ள ஆர்சனிக் கனிமங்கள் ஆகியவை பிரித்தெடுக் கப்படுகின்றன. இக்கனிமங்கள் பாறைக் குழம்பில் எஞ்சியுள்ள பொருட்களின் வேதியியலமைப்பைப் பொருத்தும், புவியியல் இயக் கத்தைப் பொருத்தும் தோன்றுகின்றன. இக்கனிமங்களில் கீழ்க் கண்ட தங்ஸ்டன் உலோகக் கனிமங்கள் இனம் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. உல்புரமைட்டு-காசிட்டரைட்டுக் கலவையும், உல் புரமைட்டு-சீலைட்டு-மாலிபிடினம் உலோகக் கலவை மற்றும் சீலைட்டு உலோகக் கனிமமும் தங்ஸ்டன் உள்ள கொழிவுப் படிவு களும் தங்ஸ்டன் படிவங்களாக உள்ளன. மேலே கூறப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு உலோகக் கலவைப் படிவங்களும் தனிப்பட்ட முறை யில் தொழில் நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி உலோகங்களைப் பிரிக்கவேண்டும்.

எண்ணற்ற தங்ஸ்டன் படிவுகள், கனிமக் கொடிகள், கனிமப் பின்னல் வலையலமைப்புப் படிவுகள், ஸ்கார்ன். கொழிவுப் படிவு கள், ஆகியவை வளமிக்க படிவங்களாகும். இப்படிவங்களில் தங்ஸ்டன் உலோக அடக்கத்தில் மிகுந்த வேறுபாடுடையன. உலோகப் படிவுகள் மெல்லிய கனிமக் கொடிகளாகப் பலமீட்டர்த் தொலைவிலிருந்து இரண்டு கிலோ மீட்டர் தொலைவு வரை நீண்டி ருக்கும். அவை ஊடுருவும் கிரானிடிக்கு பாறைத் திண்மங்களிலும், குறிப்பாக இப்பாறைத்திண்மங்களின் வெளிப்புறமாகக் குவிந்த பகுதிகளிலும், ஊடுருவல் பாறைகளிலும் மிகுதியாகக் கிடைக் கின்றது.

குவார்ட்சு தலையாய பாறைக் கழிவுப் பொருளாகும். இத னுடன் மைக்கா, பெல்சுபார், புளோரைட்டு, தோபாஸ், கார்ப னேட்டுக் கனிமங்கள் ஆகியவை கிடைக்கின்றன. பாறைக் கழிவுப் பொருட்களுடன் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உல்புரமைட்டு கிடைக் கிறது. இஃது அடிக்கடி ஆர்சினோபைரைட்டுடன் சேர்ந்து காணப் படுகிறது. உல்புரமைட்டைப்போல சீலைட்டு அவ்வளவு குறிப்பிடத் தக்க அளவில் உண்டாவதில்லை.

வெள்ளீயக்கல், மாலிபிடினம், பிஸ்முதைட்டு, பெரில் போன்ற கனிமங்கள் வேலை தொடங்குமளவிற்கு மிகுதியாக உல்புரமைட் டுடன் சேர்ந்து அடிக்கடி காணப்படும். சால்கோபைரைட்டு, கலீனைட்டு, ஸ்பாகலரைட்டு ஆகியவற்றில் மிகக் குறைவாகவே தங்ஸ்டன் உள்ளது. தங்க்ஸ்டன் கனிமம் கனிமக் கொடிகளாக

மட்டும் பரவிக் கிடக்காமல், சில சமயங்களில் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளை உருக்குவதனுலும் உண்டாகிறது. குவார்ட்சு மைக்காக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்த கிரைசன் பாறைகளில் இவ்விதமாகத் தோன்றுகிறது.

கனிமப் படிவுகளில் மிகவும் சிறியதான அல்லது நடுத்தர அளவில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் ஒன்றிலிருந்து ஐந்தாயிரம் டன் எடையுள்ள உலோகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இருப்பினும் பல்லாயிரம் டன் எடையுள்ள கனிமங்களைக் கொண்ட பெரிய படிவுகளும் காணப்படுகின்றன. அவை உல்புரமேட்டு அடக்கத்தில் (WO_3) உல்புரம் 0.3லிருந்து 2.3 சதவீதம் வரை வேறுபடுகிறது. எடுத்துக் காட்டாக இத்தகைய ஒரு படிவைப் பற்றிக் கீழே விவரிப்போம்.

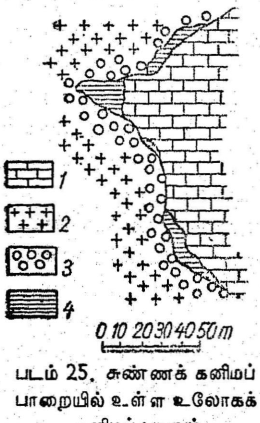
இப்படிவு பெரிய கிரானைட்டுத் திண்மத்தின் விளிம்பிலும் அதனை அடுத்த வெப்பத்தால் உருமாற்றமடைந்த மணற் பாறை அல்லது கெராட்டினைஸ்டு என்ற கனிம சிஸ்டு பாறைகளிலும்[7] கிடைக்கிறது. ஓர் உலோகக் களத்தில் குவார்ட்சுக் கனிமக்கொடிகளும், உல்புரமைட்டுப் போன்ற கனிமக் குவியல்களானும் நிரம்பியிருக்கும்போது அவற்றுடன் சிறிதளவு வெள்ளீயக் கனிமங்களும் உடன் காணப்படுகின்றன. கனிமக் கொடிகள் 300 மீட்டர் நீளத்தையும் 1.2 மீட்டர் அகலத்தையும் கொண்டிருக்கும். அவை பால் போல் வெண்மை நிறமுள்ள குவார்ட்சு, உல்புரமைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு வெள்ளீயக்கல், பைரைட்டு, நிறமற்ற மைக்காபோன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்துகாணப்படும்.

பெரிய கூரிய விளிம்புகளையுடைய பெரிய துண்டங்கள் நன்ருக வெளித்தெரியும் உல்புரமைட்டுப் படிகங்களை வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இக்கனிமத் துண்டங்கள் பெரும்பாலும் மலை உச்சியில் கிடைக்கின்றன. ஆறுகள் உலோகக் கனிமங்களைக்கொண்ட பாறைகளை அரித்து வரும்போது உல்புரமைட்டைக்கொண்ட பாறைகளையும் உடன் அரித்து வருகிறது. ஓடத் தட்டரிப்பினுல் உல்புரமைட்டும், வெள்ளீயக் கனிமங்களும் கிடைக்கின்றனவா என்பதைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். மிகத் தொலைவில் முதனிலைப் படிவம் பெருமளவான உலோகக் கனிமமும் கனிமமாற்றமடைந்த குவார்ட்சும் பருக்கைக் கற்களாக அரிது காணப்படும்.

[7] கெராடினைஸ்டு பாறை (வெப்ப உருமாற்றப்பாறை) சிஸ்டுத் தன்மை நீங்கிய சங்குவலை உடைவுத் தளத்துடன் காணப்படும் வெண்மை அல்லது சாம்பல் நிறமுடைய அடர்வுள்ள நுண்ணிய படிகப் பரல்களைக்கொண்ட பாறைகளாகும் இது கனிம சிஸ்டுப் பாறைகள், கிரானைட்டுப் போன்ற குழம்புப் பாறைகளுடன் அமையும் சந்திவிளிம்பு வெப்பநிலை உருமாற்றத்தால் ஏற்படுகிறது.

கனிம வலையமைப்புப் படிவுகள் கிரானிடாய்டு பாறைகளில் கிடைக்கின்றன. அல்லது கிரானிடாய்டு பாறைகளில் ஊடுருவியுள்ள சூழ்நிலைப் பாறைகளிலும் கிடைக்கும். சில சமயங்களில் உலோகக் கனிமப் படிவங்களை உடனுள்ள பாறைகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிய முடியாது. அவை இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்றாகப் படிப்படியாக மாறியிருக்கும். அவை பொதுவாகப் பெரியனவாகவும் பல நூற்றுக்கணக்காண மீட்டர் நீளத்தையும், பத்திலிருந்து நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர் குறுக்களவையும் கொண்டிருக்கும். கனிமமாதல் பெரும்பாலும் இந்த வலைபோன்ற அமைப்பிலுள்ள சிறிய வெடிப்புகளில் நிகழுகிறது. இவை குவார்ட்சுக் கனிமப் பொடிகளைக் கொண்டுள்ளன. இக்கனிமப் பொடிகளில் உல்புரமைட்டு, பைரைட்டு, சீலைட்டு, மாலிபிடினைட்டு, பெரில் சில சமயங்களில் காசிட்டரைட்டு போன்ற கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் உலோக அடக்கம் பொதுவாகக் குறைந்திருக்கும். (ஒரு சதவீதத்திற்கும் மிகக் குறைந்த அளவிலிருந்து ஒரு சதவீதம் வரை) ஆனால் அவற்றின் மதிப்பு பெரும்பாலும் மிகுதியாக இருக்கும். இப்படிவங்களில் கிடைக்கும் எல்லாக் காசிட்டரைட்டும் ஆயிரக்கணக்காண டன் எடையிருக்கும்.

உல்புரமைட்டு, காசிட்டரைட்டுக் கனிமங்கள் விலைமதிப் புயர்ந்த கனிமங்களாதலால், (படம். 25) இத்தகைய கனிமங்கள் பாறையில் மிகக் குறைந்த அளவு கிடைத்தாலும், அவற்றைச் சுத்திகரிப்பு முறையில் மிகவும் செறிவுடையதாக்க முடியும். மேலாக உள்ள மண்ணைக் கோதி அள்ளிச் சுத்திகரிப்புச் செய்வதால், மிகவும் குறைந்த செலவில் கனிப் பொருளை ஈட்டலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமப் படிவை எடுத்துக்காட்டாகக் கூறலாம்.



படம் 25. சுண்ணக் கனிமப் பாறையில் உள்ள உலோகக் கனிமப் படிவம்.

1. சுண்ணப் பாறை
2. கிரானைட்ப் போன்ற பாறைகள்
3. சுண்ணக் கனிமப் பாறை
4 உலோகக் கனிமப் படிவம்

ஒரு கெராடினைஸ்டு படிவு மணற் பாறை ஆகியவற்றில் கிரானைட்டுப் படுகைப் பாறையின் மீதாக அமைந்துள்ளது. இஃது ஆற்றோட்ட அரிப்பினால் வெளித் தெரிகிறது. உருமாற்றமடைந்த படிவுப் பாறைகளுக்குக் கீழே கிரானைட்டு இருப்பது துறப்பணத்தால் தெரிகிறது. கீழேயுள்ள கனிம வலையமைப்பு ஒரு கிலோ மீட்டர் நீளத்தையும் 100 மீட்டர்களுக்கு மேலான அகலத்தையும் கொண்டுள்ளது. இதில் காணப்படும் மெல்லிய கனிமக் கொடிகளில் குவார்ட்சு, பெல்சுபார், நிறமற்ற

மைக்கா, உல்புரமைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு, தோபாஸ், வெள் ளீயக் கல், சால்கோபைரைட்டு, ஸ்பாகலரைட்டு, போன்ற கனி மங்கள் கிடைக்கின்றன. சில கனிமக் கொடிகள் ஒரு சில மீட்டர் தொலைவு மட்டுமே நீண்டுள்ளன. பெரும்பாலானவை இருபுறமும் ஒடுங்கிச் சுருங்கி நீண்டுள்ளன. சில கனிமக் கொடிகள் கனிமப் படிவிலிருந்து சிறிது தொலைவு தள்ளியும் கிடைக்கின்றன.

சுரங்கம் தோண்டுமளவுக்கு தங்ஸ்டன் தரும் கொழிவுப் படிவு கள் ஓரளவு வெள்ளீய உலோகக் கனிமத்தையும் உடன் கொண்டு வருகின்றன. அவை ஆற்றோட்டக் கரைகளிலும் உள்ள கனிம வலையமைப்புப் படிவை அரித்துச் செல்லும்.

ஸ்கார்ன் பாறைகளில் கனிமமாதல் பொதுவாக நிகழும். இதனுல் சீலைட்டு, மாலிபிடினைட்டு, வெள்ளீயக் கனிமம், பொன், சால்கோபைரைட்டு ஆகிய கனிமங்கள் கோணல் மாணலான வடி வத்தையுடைய படிவங்களாக அமைகின்றன. சில இடங்களில் ஸ்கார்ன் பாறை முழுமையும் கனிமமாகியுள்ளது. மற்றும் சில விடங்களில் கம்பங்களாகவும், படலங்களாகவும் தோன்றியும் உள்ளன.

ஸ்கார்ன் பாறைகளில் சீலைட்டு, மாலிபிடினைட்டு, வெள்ளீயக் கல், பொன், சால்கோபைரைட்டு, பைரைட்டு போன்ற கனிமங் களால் கனிமமாதல் நிகழ்ந்துள்ளமை காட்டப்படுகிறது. இந்த உலோகக் கனிமங்களில் பலவேறு வகையான அளவுகளில் (ஒரு சத வீதத்திற்கும் குறைந்த அளவிலிருந்து பல சதவீத அளவுகளில்) தங்ஸ்டன் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் இப்படிவு ஆயிரக் கணக்கான டன் நிறையுள்ள படிவங்களாகவும் அமைகிறது.

ஆற்றுக் கொழிவுப் படிவுகள் உதிரியான அல்லது சாந்துப் பிணைப்புடன் கூடிய குவியல்களாகவும் அல்லது உடைபட்ட பொருட்களாகவும் கிடைக்கின்றன. இதனுடன் பருக்கைக் கற்களும் கனமான படிகங்களும் கிடைக்கின்றன. இயற்கையரிப்பால் சிதைவு படாத சீலைட்டு, உல்புரமைட்டு, வெள்ளீயக் கனிமம், பொன் ஆகிய கனிமங்கள் இதில் கிடைக்கின்றன. தங்ஸ்டன் கொழிவுப் படிவு முதனிலைக் கனிமக் கொடிகள், கனிம வலையமைப்புப் படி வுகள், ஸ்கார்ன் பாறைப் படிவுகள் ஆகியவை சிதைவதாலும் உண்டாகின்றன.

தங்ஸ்டன் உலோகக் கனிமப் படிவங்களைத் தேடுதல்

வெற்றிகரமான கனிமத் தேட்டத்திற்கு, தங்ஸ்டனின் கனி மங்களை அறிந்திருப்பதோடு மட்டுமல்லாது, அக்கனிமங்களுடன்

சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்களைப் பற்றியும் அறிந்திருக்கவேண்டும். மற்றும் இக்கனிமங்கள் கிடைக்கும் பாறைகளைப் பற்றியும், கிடைக்குமிடங்களைப் பற்றியும் தெரிந்திருக்க வேண்டும். மற்றும் கிடைக்கும் சூழ்நிலைகளையும், கனிமக் காட்டிகளையும், கனிமத் தேட்ட நுணுக்கங்களையும் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும்.

தங்ஸ்டன் படிவுகள் பொதுவாகப் பாறைக் குழம்புப் பாறைகளான கிரானிடிக்குப் பாறைகளில் அல்லது கிரானிடாய்டு பாறைகளுக்கு அண்மையில் கிடைக்கின்றன. சில சமயங்களில் குழம்புப் பாறைகளைக் கொண்ட பாறைகளுடன் கிரானைட்டு ஊடுருவல் பாறைகள் அடுத்துக் காணப்படும். மற்றும் சில சமயங்களில் எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளுடனும் கிரானைட்டு கிடைக்கும். மற்றும் குழம்புப் பாறைகளின் விளிம்பு மண்டலங்களிலும் தங்ஸ்டன் காணப்படுகிறது. ஆகையால் மூன்றிலிருந்து ஐந்து கிலோ மீட்டர்த் தொலைவில் கிரானைட்டுப் பாறைகளை அவற்றின் சுற்றுபுறங்களில் தேடவேண்டும்.

கிரானிடாய்டு ஊடுருவல் பாறைகளின் உட்பகுதி இயற்கையரிப்பால் வெளிப்படும்போது கனிமவளமிக்க தங்ஸ்டன் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பெக்மடைட்டுப் படிவுகளுடன், கனிமமாதல் இப்பகுதியில் நடைபெற்றுள்ளன என்று அறியலாம். மற்றொரு வகையில் சிறிய கிரானிடாய்டு பாறைகளின் தோற்ற முகப்புகள் 10 முதல் 20 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பளவில் கிடைக்கின்றன. இவை பெரிய வலை அமைப்புப் படிவுகளாகவும், கனிமக் கொடிகளாவும் கிடைக்கின்றன.

கிரானைட்டுக்களைத் தவிர தகுந்த வேறு சில பாறைகள் இருந்தாலும் கனிமமாதல், ஊடுருவல் பாறைகளுக்கு அண்மையில் நிகழுகின்றன. இதனால் பெரிய தங்ஸ்டன் படிவுகளும் ஏற்படுகின்றன. ஸ்கார்ன் அல்லது கரிமப் பாறைகள் இருப்பதால் சீலைட்டுக் கனிமங்கள் எளிதாகத் தோன்றுகின்றன. கனிமக் கொடி அல்லது கனிமவலை அமைப்புப் படிவுகள் பொதுவாகக் கவிகை மடிப்புடன் கூடிய குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்துடன் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் கனிமப் படிவு கிரானைட்டுப் பாறைகளைச் சுற்றிலும் வளையல்களாகக் காணப்படுகின்றது.

கனிம ஊடுருவல்கள் கனிமமாதலுக்கு நல்ல சூழ்நிலைகளை அமைக்கும். ஆகையால் ஊடுருவல்கள் தங்ஸ்டன் கனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்கச் சிறந்த கனிமக் காட்டிகளாக அமைகின்றன.

தங்ஸ்டன் படிவுகள் இயற்கையரிப்பால் சிறிது சேதமடைந்த பகுதிகளுடன் வெளித் தெரிகின்றன. கிரானைட்டுப் பாறை திண்

மங்கள் பெருமளவில் சிதிலமடைந்து கிடக்கும்போது இப்படிவுகள் வெளிப்படுகின்றன.

கிரானிடாய்டு பாறைகளின் அரிப்பினுல் கனிமப் படிவம் எவ்வளவு சேதமடைந்துள்ளது என்பதைக் கீழ்க்கண்ட அடையாளங்களால் தீர்மானிக்கலாம். கிரானிடாய்டு பாறைகளின் மீது சிதைவுற்ற பாறைகள் அமைந்து மூடிக் கொண்டிருக்கும். கிரானைட்டுப் பாறை சிறிய அளவினதாயிருந்தால், இந்த ஊடுருவல்கள் மிக ஆழமாக அரிக்கப்படவில்லை என்பது பொருளாகும். சாதகமான புவியியல் நிலவரத்தால் இத்தகைய கிரானிடாய்டுகள் பயன்தரும் தங்ஸ்டன் கனிமப் படிவுகளுடன் அமைந்திருக்கும்.

கிரானிடாய்டு பாறைகள், மிக ஆழமாக அரிக்கப்பட்டிருந்தால் பொதுவாக மிகவும் தொன்மையான பாறை அமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கும். அதனுல் அவை வளமிக்க தங்ஸ்டன் படிவுகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. சீலேட்டு கனிமமாதல் மிக அரிதாக நடைபெறுகிறது. ஆற்றோடைப் படிவுகளை மாதிரித் தெரிவு கண்டுபிடிப்பதன் மூலம் இதனை அறியலாம்.

கிரானைட்டு ஊடுருவல்களில் நிகழ்ந்துள்ள இயற்கையரிப்பின் அளவு இவ்விதமாக கனிமத் தேட்ட ஆய்வாளருக்கு ஒரு கனிமக் காட்டியாகப் பயன்படுகிறது.

கனிமக் கொடி அல்லது கனிம வலையமைப்புப் படிவு பொதுவாகப் பிளவுகளில் பலவேறுபட்ட அளவுகளில் பலவேறு திசைகளில் பாறைகளில் தோன்றியுள்ளது. கனிமக் கொடிப் படிவுகள் பொதுவாகப் பெரியதாகவும் நிலையானதாகவும் உள்ள பிளவுகளை நிரப்புகிறது. அதே சமயத்தில் வலைபோன்ற அமைப்புள்ள படிவங்கள் சிறிய கோணல் மாணலான விரிசல்களுடன் அமைந்திருக்கும். கிரானைட்டுப் பாறைகளில் கனிமப் படிவத்தைத் தேடும்போது பாறைகளின் வெட்டு முகங்களையும், நொறுங்கிய பகுதிகளையும் குட்டையான ஒடுக்கத்துடன் உள்ள நீண்ட பள்ளங்களையும் உடைய பகுதிகளில் தேடவேண்டும். குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடி, அப்லைட்டு, பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் ஆகியவை நிறைந்துள்ள கிரானிடாய்டு பாறைகளையும் ஆராயவேண்டும். இவை கிரானிடாய்டு பாறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள உடைவுகளையெல்லாம் காட்டலாம். இவ்வுடைவுகள் ஊடுருவு பாறைகள் மேலேயுள்ள பாறைப் பகுதிகளைத் துளைத்துக்கொண்டு வருவதால் தோன்றுகின்றன.

உல்புரமைட்டு அல்லது சீலேட்டுக் கனிமமாதல் முதனிலை தங்ஸ்டன் கனிமக் கொடிகள், கனிம வலையமைப்பு, ஸ்கார்ன் படிவ அமைப்பு ஆகியவை தோன்றுகின்றன. தங்ஸ்டன் கனிமப் படிவுகள் சிறியனவாகவும், பெரியனவாகவும் உதிரிக் கனிமப் படிவுகளாக ஆற்ரோடைகளிலும் ஆற்றை உறிஞ்சும் பகுதிகளிலும் (River Capture or River Piracy) கிடைக்கின்றன. கனிமமாதல் நிகழ்ந்துள்ள பகுதிகள் பெரியதாய் இருக்க இருக்க ஆறுகளும் ஓடைகளும் விரைவாக வற்றிவிடுகின்றன..

உல்புரமைட்டின் அளவும் சீலேட்டின் அளவும் ஆற்றுப்படுகைக் கற்களில் குவார்ட்சுடன் மிகுதியாகக் காணப்பட்டால் முதனிலைப் படிவு மிக அருகில் கிடைக்கிறது என்பதைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். உதிரியான படிவுகளில் தங்ஸ்டன் கனிமத்தைக் கண்டால் அங்கு தங்ஸ்டன் படிவுகள் இருக்கலாம். தங்ஸ்டன் கனிமத் தேட்ட முறைகள் வெள்ளீயக் கனிமத் தேட்டத்தைப் போலுள்ளது. இம்முறைகள் வெள்ளீயக் கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளன.

நிக்கல் கனிமத் தேட்டம்

நிக்கலின் இயல்பும் பயன்களும்

நிக்கல் (Ni) வெள்ளியைப் போன்ற வெண்மையான ஓர் உலோகம். அதன் கடினத் தன்மை 3.8. தெளிவுத் தன்மையும் ஒசிவுத் தன்மையும் கொண்டது. அதனை 500° செ. வெப்ப நிலைக்குச் சூடேற்றினாலும் அஃது ஆக்ஸிஜனுடன் சேராது.

நிக்கல் வெகு காலமாகப் பழக்கத்தில் இருக்கிறது. தாமிரம், நிக்கல், துத்தநாகம், ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவையாலான தொன்மைக் காலத்து நாணயங்களும் கிடைக்கின்றன. கி. மு. இரண்டாம் நூற்றாண்டைச் சார்ந்த பாக்டிரியன் அரசின் நாணயங்கள் மிகவும் பழமையான நிக்கல் கலந்த நாணயங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

தொன்மைக் காலத்துச் சீனாவில் நிக்கல், தாமிரம், துத்தநாகம் ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவையான பாத்திரங்கள் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன. இவ்வுலோகக் கலவை ''பாக் போங்'' வெள்ளைத் தாமிரம் என்று வழங்கப்படுகிறது.

ஐரோப்பாவில் நிக்கல் வெகுகாலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆனால் தூய நிக்கல் உலோகம் அண்மைக் காலத்தில் தான் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது,

நிக்கல் உலோகம் 1825ம் ஆண்டில் முதன்முதலாக வணிகப் பெருமளவில் தோண்டி எடுக்கப்பட்டது. முதலில் வீட்டில் புழங்கும் பாத்திரங்கள் துருப்பிடிக்காமல் இருப்பதற்காக உலோகப் பூச்சு பூசப் பட்டது, பிறகு நிக்கல் நல்ல பளபளப்பைக் கொடுக்கிறது என்றறிந்தவுடன் தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரப் பகுதிகளுக்கு மேல்பூச்சுப் பூசுவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. அதன் பிறகு நுணுக்க அமைப்பினைக் கொண்ட இயந்திரப் பகுதிகளைச் செய்ய நிக்கல் உலோகக் கலவை பயன்படுத்தப் பட்டது. நிக்கல் நாணயச் செலவாணி 1860 ஆம் ஆண்டிலிருந்து பல நாடுகளிலும் வழங்கப்பட்டது.

கப்பலுக்கு முன்பகுதியிலுள்ள தகடுகளில் இரும்புடன் நிக்கல் சேர்க்கப்பட்டது. நிக்கல் கலந்த இரும்புத் தகடுகள் வெறும் இரும்புத் தகடுகளைக்காட்டிலும் உறுதியாக இருந்தன என்று 1889 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அது முதல் நிக்கல்-எஃகுத் தகடுகள் இயந்திர தளவாடங்களுக்கும், தொழில்நுட்பத் தொழிற் சாலைகளுக்கும் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்பட்டது.

நிக்கலைத் தகடுகளாக நீட்ட முடிவதால் நிக்கல் தனியமைப்புக் கொண்ட வேதியியல் கருவிகள், பாத்திரங்கள், செய்யப் பயன் படுகிறது. மற்றும் வெப்பத்தைத் தாங்கும் குழாய்களும், கம்பி களும், புடக்குகைளும், அமிலத் தொட்டிகளும், சமையலுக்குப் பயன்படுத்தும் '' எவர் சில்வர் '' பாத்திரங்கள் ஆகியவைதயாரிக் கவும் பயன்படுகின்றது.

நிக்கல் சேர்ந்த வேதியியல் கூட்டுப் பொருட்களும் தொழிற் சாலைக்குப் பயன்படுகின்றன. நிக்கல் முலாம் பூசும் பாத்திரங்களில் பெருமளவான நிக்கல் நேர்முனையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மற்றும் காரத்தன்மைமிக்க சேமிப்பு மின்கலங்களிலும் பயன் படுத்தப்படுகின்றது.

இஃது அறுவைச் சிகிச்சைக்கான கருவிகள் செய்வதற்கும் செய்தித் தொடர்புக்குப் பயன்படுத்தும் கருவிகளும் பிறகருவிகளும் செய்யவும் பயன்படுகிறது. பிற உலோகங்களுடன் சிறிதளவு நிக்க லும் எஃகுடன் சேர்க்க அது கெட்டித்தன்மையும், கடினத்தன்மை யும் வேதியியல் அரிப்பால் சிதையாத தன்மையையும் அடைகிறது. தற்காலத்தில் நிக்கல் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்பட்டுவரும் உலோகமாகும். அதன் தேவையும் நாளுக்குநாள் மிகுதியாகி வருகிறது.

நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள்

நிக்கல் சல்பைடுகள், சிலிக்கேட்டுகள் என்று இரு வகையாக உலோகக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. நிக்கலும், கந்தகமும் சேர்ந்த கூட்டுப்பொருள் நிக்கல் சல்பைடு என்றழைக்கப்படுகிறது. நிக்கல் சல்பைடுகளைக் கொண்டுள்ள மண் தன்மையுடைய குவியல் களும், நிக்கல் சல்பைடு உலோகக் கனிமப் பொருட்களாகக் கருதப் படுகின்றன. சல்பைடு உலோகக் கனிமங்களில் நிக்கல் வேதியியல் முறையில் கந்தகத்துடன் சேர்ந்துள்ளது.

சிலிக்கேட்டு உலோகக் கனிமங்களில் சிலிக்கா எனப்படும் சிலிக்கன்டையாக்சைடு நிக்கலுடன் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளாகக் கிடைக்கிறது. இயற்கையில் கிடைக்கும் மண் தன்மையுடைய நிக்கல் சிலிக்கேட்டுகள் நிக்கலின் உலோகக் கனிமப் பொருட்களாக கருதப்படுகின்றன.

நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள், நிக்கல் சல்பைடுகள் முற்றிலும் வேறுபட்ட சூழ்நிலையில் உண்டாகின்றன. ஆகையால் அவை இரண்டும் சேர்ந்து ஒருபோதும் கிடைப்பதில்லை. எனவே அவை தனித்தனியாகப் பெரும்படிவுகளாகக் கிடைக்கின்றன. இப்படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க வேறுவகையான கனிமத் தேட்ட முறைகளையும், சுரங்கத் தொழில்நுட்ப முறைகளையும் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். இத்தகைய கனிமங்களைத் தேடிக் கண்டுபிடிக்க அதற்கென வகுக்கப்பட்ட தேட்ட முறைகள் உள்ளன. அவற்றைப் பற்றிப் பின்னர் விவரிப்போம். இவ்வுலோகக் கனிமங்களிலிருந்து உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கச் சிறந்த தொழில்நுட்ப முறைகள் தேவைப் படுகின்றன.

சல்பைடு உலோகக் கனிமங்களின் தோற்றமும் தேட்டமும்

சுரங்க அனுபவத்தைக்கொண்டு, பல நிக்கல் சல்பைடு உலோகக் கனிப்பொருட்படிவுகளை ஆராய்ந்தபொழுது, ஓரிரண்டு படிவங்களைத் தவிர பெரும்பாலான படிவங்கள் ஆழக் குழம்புப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன.

சல்பைடு உலோகக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் படிகத்தன்மையுடனும் கூடியுள்ள 'அல்ட்ரா பேசிக்'பாறைகளிலும் கிடைக்கிறது. அவை 0.5 விருந்து 2 மி.மீ. அளவில் நுண்ணிய பரல்களாகப் பல வகையான கனிமங்களுடன் கிடைக்கின்றன. சல்பைடு கலந்த பேசிக், அல்ட்ராபேசிக் பாறைகளில் இத்தகைய பரல்கள் நிக்கல் சல்பைடையும் கொண்டிருக்கும். இந்த சல்பைடுகளில் நிக்கல் கலந்திருந்தாலும் அவை பேசிக் அல்லது அல்ட்ரா பேசிக் பாறைகளிலிருப்பது வெறும் கண்களுக்குப் புலப்படாது.

சில அல்ட்ரா பேசிக் பாறைகளில் சல்பைடுகள் இருக்கின்றன என்றும் சில பாறைகளில் வெளிக்குத் தெரியாத சல்பைடுகள் இருக்கின்றன என்றும் எளிதாக விளக்க முடியும்.



படம் 26. பாறைக் குழம்புக்கிடங்கின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தையும், பாறைக் குழம்புக் கிடங்கில் உள்ள சல்பைடுகளின் பரவலையும் காட்டும் விளக்கப்படம்.

1. சிலிகேட்டுகள் 2. சிலிகேட்டுகளும், சல்பைடுகளும் சேர்ந்த கலவை 3. சல்பைடுகள் 4. அடிப்புறத்தில் உள்ள கனிமப் படிவம்

ஆழக் குழம்புப் பாறைகள் மிகஆழத்தில் மிகுதியான வெப்ப நிலையுடனும், அழுத்தத்துடனும், நிலப்பரப்பில் காணப்படும் தன்மையிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்ட நிலையில் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு 100 மீட்டர் ஆழத்திலும் கிட்டத்தட்ட 3^{0}செ. வெப்ப நிலை உயருகிறது அல்லது ஒவ்வொரு கிலோமீட்டர் ஆழத்திற்கும் 275 காற்றழுத்த மண்டல அழுத்த விசை உயருகிறது. இவ்விதமாகப் பார்க்கும்போது மிக ஆழத்திலுள்ள பாறைகள் திடப் பொருளாக இல்லாது இளகிய பொருளாக உள்ளது .எனக் கருதப்படுகிறது. எரிமலைக் குழம்புகளையும் வெந்நீரையும், வெப்ப வாயுப் பொருட்களையும் கக்கும் எரிமலைகள் இருப்பதைக் கொண்டு இக் கருத்து உறுதியாகிறது. மற்றும் பாறைகளுக்கும், எரிமலைப்பாறைகளுக்கும் (படம். 26) இடையே காணப்படும் வேறுபாடுகளிலிருந்து ஆழத்தில் எங்கோ ஓரிடத்தில் பாறைக் குழம்புக் கிடங்கு உள்ளது என்றும், அக்கிடங்கில் பலவகையான வேதியியல் சேர்க்கையுடைய இளகிய பாறைக் குழம்பு நிரம்பியுள்ளது என்றும் அறியப்படுகிறது. சல்பைடுகள் உள்ள பேசிக் அல்லது அதிபேசிக் பாறைகளின் வேதியியல் பகுப்பு முடிவுகளைக் கொண்டு இந்தப் பாறைக் குழம்பின் வேதியியல் சேர்க்கையைக் கொண்டு எந்தப் பாறையிலிருந்து அவை தோன்றின என்பது பற்றி ஏதாவது கருத்துக்கள் கிடைக்குமா என ஆராயப்படுகிறது. வேதியியல் பகுப்பு முடிவுகளைக் கொண்டு

நிக்கலையுடைய பாறைக் குழம்பு மிகுதியான சிலிக்காவைக் கொண் டுள்ளது (0.50% மேலானது) என்று அறியப்படுகிறது. பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்து உறையும்போது எல்லா சிலிக்காவும் சிலிக்கேட்டு களாக மாறுகின்றன. உலோகத்துடன் சேராது தனிப்பட்ட சிலிக்கா, நிக்கல் மிகுந்துள்ள பாறைக் குழம்பில் இருக்காது. மேற் கண்ட நிக்கல் கனிமத் தேட்டத்தில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

பாறைக் குழம்பில் சிலிக்கா மிகுதியாக இருந்தால், அது வேறு எந்தத் தனிமத்துடனும் சேராது, தனியாகக் குவார்ட்சாகத்தோன் றுகிறது. மிகுதியான குவார்ட்சுப் பரல்கள் இருந்தால் அப்பாறை பேசிக்காகவோ அல்லது அல்ட்ரா பேசிக்காகவோ இருக்காது. அதனால் அவற்றில் நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் இருப்பதில்லை. ஆயினும் நிக்கல் கனிமங்கள் ஆழமிகுந்த குவார்ட்சு இல்லாத பாறைகளில் மிகுதியாகக் கிடைப்பது கண்கூடு.

நிக்கல் கொண்ட பாறைகளில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு கந்தக மிருந்தால் அது நிக்கல் சல்பைடுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது.

ஆராய்ச்சிக்கூடப் பரிசோதனைகளிலிருந்து இளகிய பாறைக் குழம்பிலுள்ள பலவகையான உலோகங்கள், கந்தகம், சிலிக்கா ஆகியவை ஒருபடித்தான திரவமாக இல்லாமல் இரண்டு வெப்ப மான திரவ அடுக்குகளாகப் பிரிந்துள்ளன என்று கண்டு பிடிக்கப் பட்டுள்ளது. இந்தத் திரவங்கள் நீரும் எண்ணெயும் போன்று ஒன்று கலக்காமல் ஒரு படித்தமாக இல்லாது தனித்து நிற்கின்றன. பாறைக்குழம்பு குளிரும்போது இளகிய சல்பைடு திண்மம், இளகிய சிலிக்கேட்டுக் கனிமங்களுக்குப்பின் படிகமாகின்றன. சல்பைடு கனிமங்களைவிடப் பலமடங்கு மிகையான சிலிக்கேட்டுக் கனிமங் களிருப்பதால், சல்பைடுக் கனிமப் பரல்கள் பொதுவாக கடினத் தன்மை மிகுந்த சிலிக்கேட்டுக் கனிமங்களுக்கிடையில் சிறுதுளி களாக உட்செருகிப் பாறை முழுமையும் சிதறிக் கிடக்கிறது.

பாறைக் குழம்புக் கிடங்கு மெதுவாகக் குளிர்ந்தால் சல் பைடுத் துளிகள் கிடங்கின் அடித்தளத்தில் ஒன்று சேர்ந்து சல் பைடுத் திடப்பொருட்களின் திரட்சிகளை உண்டு பண்ணுகிறது. மேலும் சல்பைடுப் பரல்கள் தம் உருவளவிலும் உருவத்திலும் பாறை முழுவதும் பரந்து கிடக்கும் பான்மையிலும் வேறுபட்டு நிற்கிறது. சல்பைடுக் கனிமங்களின் ஊடுருவல் சமச் சீருடையதா கவோ அல்லது கோணல்மாணலான அமைப்புடையதாகவோ இருக்கலாம். சில சமயங்களில் மிகுதியான நுண்ணிய ஊடுருவல் களால் அவை திட உருவமுள்ள சல்பைடுக் கிடங்குகள் அல்லது

படலங்களாகவோ காணப்படுகின்றன. சல்பைடுப் படிவின் உருவளவு சில கன சென்டி மீட்டரிலிருந்து பல கனமீட்டர் பரிமானத்தைக் கொண்டது. அவை கோணல்மாணலான உருவளவுடனும், தட்டையான படுகைகளாகவும், நீளமான ஒடுங்கிய உருவளவுடனும், பாறைச் செருகல்களாகவும், இறுதியாகத் தட்டையாகவும், அமையும் கனிமக் கொடிகளாகக் காணப்படுகின்றன.

திண்ணிய சல்பைடுப் படிவுகள் பாறைக் குழம்புக் கிடங்கின் அடிப்பகுதியில் ஒருக்குவியும்போது ''கீழ்நிலைப் படிவுகள்'' தோன்றுகின்றன. சிதறிய உலோகக் கனிமங்களையுடைய பாறைகள் இத்தகைய கீழ்நிலைப் படிவுகளுக்கு மேலாக அமைகிறது. உலோகக் கனிமம் பாறைக் குழம்புக் கிடங்கிலிருந்து மேலே செல்லச் செல்ல மெல்லிய கொடிகளாக மாறுகின்றது. திண்ணிய சல்பைடு உருவளவு அமைப்புகள், சிதறிய உலோகக் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகளினுள் அடிக்கடி கிடைக்கும். மலைத் தோற்றவியக்கங்கள் பாறைக் குழம்புக் கிடங்கினைத் தாக்கும்போது, பாறைக் குழம்பு அந்நேரத்தில் குளிர்ந்து உலோகக் கனிமத்தைத் தோற்றுவிக்கலாம். அல்லது சில சமயங்களில் இளகிய சல்பைடு திண்மப் படிவு ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு நகர்த்தப்படலாம்.

இளகிய சல்பைடு திண்மங்கள் மெல்ல இடித்து ஒருபக்கமாகத் தள்ளப்படும்போது கிடையான அல்லது ஒரு பக்கமாகச் சரிந்த படிவுகளாகக் கிடைக்கிறது.

நில அதிர்ச்சிகளை ஆராயும்போது, பெரிய பிளவு நகர்ச்சிகளும் பிளவுகளும் புவிஓட்டின்மீது ஏற்படுகின்றன என்று தெரிய வருகிறது. இத்தகைய பிளவுகள் பாறைக் குழம்புக் கிடங்குகள் வரை நீண்டு செல்லும்போது பாறைக் குழம்பு மிகுதியான வெப்ப நிலையுடன் கூடிய அழுத்தத்துடன் பிளவுகளின் வழியே பீச்சியடித்து நிலப்பரப்பை அடைகிறது. உருகிய சல்பைடுக் குழம்புடன் நிறைந்த பிளவுகள் சல்பைடு உலோகக் கனிமப் படிவமாக அமைகின்றன. பெரும்பாலான சமயங்களில் பாறைக் குழம்பு நிலப்பரப்பினை அடைவதற்குமுன் பிளவுகளில் சிறிதுஆழத்தில் குளிர்ந்து உறைகிறது. வாயுக்களும் ஆவிகளும் சிறிதளவு நிக்கலை, நிக்கல் சல்பைடுகளிலிருந்து எடுத்து வருகின்றன. அவை பிளவுகளினூடே படிகின்றன. சூடான ஆவிகள் குளிர்ந்து வெந்நீரைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அது போழ்து சல்பைடு கலந்த நிக்கல் உலோகக் கனிமங்களும் உடன் கரைகின்றன. இவை பிறகு படிகமாகிப் பிளவுச் சுவர்களில் படிவுறுகிறது. மிகப் பெரும்பாலும் வெப்பமுள்ள இரவக் கரைசல் நிக்கோலைட்டுப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது.

இக்கனிமத்தில் நிக்கல், கந்தகம், எளிதாகப் பதங்கமாகும் ஆர்சனிக் ஆகிய தனிமங்கள் கலந்துள்ளன. சல்பைடுக் கொடிகள் வெப்ப மிகுந்த திரவக்கரைசலிலிருந்து படிவதால் அவை நீர்ம வெப்பப் படிவுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. பாறைக் குழம்புப் படிவுகளில் தான் பெரும்பாலான நிக்கல் சல்பைடு கனிமப் படிவு கள் காணப்படுகின்றன. சல்பைடு உலோகக் கனிமப் பாறைகள் பல வகையான பாறைகளிலும் கொடிகளாகக் கிடைக்கலாம். ஆனால் இத்தகைய கொடிகள் எப்பொழுதும் பேசிக் அல்லது அதிபேசிக் பாறைகளுக்கு அண்மையில் தான் காணப்படுகின்றன.

நிக்கல் படிவங்களின் இயல்புகள்

1. சல்பைடு-நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் பேசிக் அல்லது அல்ட்ராபேசிக் பாறைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. உலோகக் கனிமக் கொடிகள் பேசிக், அல்ட்ராபேசிக் பாறைகளுக்கு அண்மையிலுள்ள பிறபாறைகளிலும் கிடைக்கலாம்.

2. செறிவுள்ள உலோகக் கனிமங்கள் ஊடுருவியுள்ள பாறை களில் உள்ள கனிமங்கள் அல்லது திண்ணிய சமபரப்புள்ள உடை வைக் கொண்டுள்ள சல்பைடுகள் மெல்லிய சல்பைடு ஊடுருவல் களைக் கொண்ட பாறைகளுக்குக் கீழாகக் கிடைக்கலாம்.

3. பேசிக் பாறைகள் அல்லது அதிபேசிக் பாறைகள் மெல்லிய சல்பைடு ஊடுருவல்களுடன் கனிமச்செறிவுள்ள உலோகப் படிவுகளும் கிடைப்பதுண்டு.

சல்பைடு நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் பேசிக் அல்லதுஅல்ட்ரா பேசிக் பாறைகளை அடுத்துள்ள பகுதிகளில் கிடைப்பதால், அவற்றைப் பிறபாறைகளிலிருந்து இனம் கண்டுபிடிக்க முதலில் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

அல்ட்ரா பேசிக் பாறைகளும் பேசிக் பாறைகளும்

சாம்பல், கருமையான சாம்பல், சாம்பல் கலந்த பச்சை, கருமை கலந்த பச்சை நிறத்துடன் அல்ட்ரா பேசிக் பாறைகளும் பேசிக் பாறைகளும் கிடைக்கின்றன. நுண்ணிய அல்லது நடுத்தர முள்ள பரல்தன்மைக் கட்டுக்கோப்புடன் இப்பாறைகள் அமைந் துள்ளன.

ஒரே விதமான தோற்றத்தை உடைய பாறைகளில் பிற் காலத்தில் ஊடுருவியுள்ள குவார்ட்சுக் கொடிகள் காணப்படும்.

அவற்றில் பெல்சுபார், ஆலிவின், பைராக்சின், ஆர்ன்பிளண்டு ஆகிய கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுடன் வேறு பல கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன. ஆனால் அவற்றையெல்லாம் இனம் கண்டுபிடிப்பதால் எந்த விதமான பயனையும் அடையப் போவதில்லை.

கீழ்க்கண்ட இயல்புகளைக் கொண்டு பெருமளவில் கிடைக்கும் நான்கு கனிமங்களை இனம் கண்டுபிடித்தால் போதுமானதாகும்.

பெல்சுபார் : மஞ்சளாகவும், வெள்ளை அல்லது சாம்பல் கலந்த நிறத்துடன் உள்ளது. (ஒரு மில்லி மீட்டருக்கும் குறைந்த அளவிலிருந்து 5 மி.மீ. அளவு வரை) அவற்றின் ஓரங்கள் கூட ஒளி புகும் பகுதியாக இருக்காது. படிகங்கள் நீண்ட கன செவ்வக வடிவிலிருக்கும். அவை ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று பக்கங்களிலும் எளிதாக உடையக் கூடியன. உடையும் தளங்கள் வழவழப்பாகவும், பளபளப்பாகவும் இருக்கும். இதற்குப் பிரிவுத்தளம் என்று பெயர். ஆகையால் பெல்சுபார் கனிமத்தைத் திருப்பித் திருப்பிப் பார்த்தால் கண்ணாடி போன்று ஒளி வீசும் பக்கங்களை அப்பரவில் பார்க்கலாம். கடினத்தன்மை 5 விருந்து 6 வரை வேறு படுகிறது. ஆகையால் அதனைக் கத்தி கொண்டு கீற முடியாது. இயற்கைச் சிதைவு ஏற்படும் போது பெல்சுபார் வெண்மையான களி மண்ணாக மாறுகிறது,

ஆலிவின் : கோணல் மாணலான பரல்களாக காணப்படும். சில சமயங்களில் குவார்ட்சைப் போலத் தோற்றமளிக்கும். பொதுவாக நிறமற்றதாகவோ அல்லது பசுமஞ்சள் நிறமுடையதாகவோ காணப்படும். அவற்றின் உடைவுத்தளம் கரடு முருடாயுள்ளது. கண்ணாடி மிளிர்வையோ அல்லது எண்ணெய்ப் பசை அல்லது மெழுகின் மிளிர்வையோ கொண்டிருக்கும். அதனுடைய கடினத் தன்மை 6·5 விருந்து 7 வரை வேறுபடும். ஆலிவினைக் குவார்ட்சாக எண்ணி ஏமாறுவதும் உண்டு. இருந்த போதிலும் பெரும்பாலான சமயங்களில் ஆலிவின் மாறிய நிலைகளில் கிடைக்கிறது. பொதுவாக அது செர்பன்டைனாக மாறுகிறது. செர்பன்டைன் ஆலிவின் வேதியியல் சேர்க்கையுடன் சிறிதளவு நீரையும் கொண்டது. செர்பன்டைன் பசுமஞ்சள் நிறத்தாலும், குறைந்த கடினத் தன்மையாலும் (5-6) இனம் கண்டு பிடிக்கப்படுகிறது.

குழம்புப் பாறைகளில் எப்பொழுதும் ஆலிவின் குவார்ட்சுடன் சேர்ந்து கிடைக்காது. ஒரு பாறையில் ஆலிவின் இருந்தால் அதில் குவார்ட்சு இருக்காது என்று தீர்மானமாகக் கூறலாம். மேலும்

ஆலிவின் நிறைந்துள்ள பாறைகளில் குரோம் ஸ்பினலிட்டும், மாக்னடைட்டும் நிறைந்து கிடைக்கும். குரோம் ஸ்பினல்டுப் பரல்கள் பெரும்பாலும் சிறியனவாகவும், (0·5 லிருந்து 1 மி. மீ.) கோணல் மாணலாகவும், கறுப்புக் கண்ணாடிப் போன்ற மிளிர்வை யும் சாய்ந்த முனையுடனும் கூடிய ஊடுருவல்களாகக் காணப் படும், மாக்னடைட்டுப் பரல்கள் இரும்புக் கம்பிக் கொடிகள் போலக் காணப்படும். அவை பெரும்பாலும் சின்னஞ்சிறு கன சதுரங்களாகக் காணப்படும். **பைராக்சின்** சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறத்திலிருந்து கரிய பச்சை நிறம் வரை கூடிய கன செவ்வகப் பரல்களாகக் கிடைக்கிறது. சில பைராக்சின் கனிமங்கள் பல மில்லி மீட்டர்கள் நீளமுடையதாயும் உள்ளன. சில பெல் சுபார் கனிமங்களில் மினுமினுப்புள்ள பக்கங்கள் இருப்பது போலச் சில பைராக்சின் கனிமங்களிலும் மினுமினுப்புள்ள பக்கங்கள் காணப்படுகின்றன,

பைராக்சினுடைய கடினத் தன்மை 5 லிருந்து 6·5 வரை வேறுபடும். **ஆர்ன்பிளண்டு** இருண்ட நிறத்துடனோ அல்லது கிட்டத்தட்டக் கரிய நிறத்துடனோ காணப்படும். அதனுடைய படிகங்கள் நீண்டிருக்கும். மற்றும் அது கண்ணாடி மிளிர்வைக் கொண்டது. படிகங்களின் புறப்பகுதி நீண்ட வரைகோடுகளை யுடையது. இக்கோடுகளுக்கு இணையாகப் பிரிவுகளும் தென்படும். கடினத்தன்மை 5 லிருந்து 8 வரை வேறுபடும். ஆர்ண்பிளண்டு மிகுந்துள்ள பாறைகளிலும் இக்கனிமங்களின் அளவு மிகையாக இருக்கும். இவை எப்பொழுதும் 30 லிருந்து 40 சதவீதத்திற்கு மேலாகப் போகாது.

மிக அதிகமாகக் கிடைக்கும் கனிமங்களைக் கொண்டு அல்ட்ரா பேசிக், பேசிக் பாறைகள், காப்ரோ, நோரைட்டு, பெரிடோ டைட்டு அல்லது பைராக்சினைட்டு போன்ற பாறைகளாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. இந்த நான்கு பாறைகளிலும் மேற்கண்ட கனிமங்கள் கிடைக்கும் தன்மையைக் கீழேயுள்ள அட்டவணை காட்டும்.

பாறை	பெல்சுபார்	ஆலிவின்	பைராக்சின்	ஆர்ன்பிளண்டு
காப்ரோ	மிகுதி	மிகுதி	கொஞ்சம் குறைவு	கொஞ்சம் குறைவு
நோரைட்டு	,,	,,	,,	,,
பெரிடோடைட்டு	இல்லை	,,	மிகுதி	இல்லை
பைராக்சினைட்டு	,,	கொஞ்சம் குறைவு	,,	கொஞ்சம் குறைவு

இந்த அட்டவணை சல்பைடு நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் தேடப்படும் மிக முக்கியமான பாறைகளை வரிசைப் படுத்தியுள்ளது. சல்பைடு பாறைக் குழம்பு மேலே தூக்கி எறியப்பட்டு அல்லது பிளவுத் துளைகளின் வழியாகச் சூழ்நிலப் பாறைகளிடையே ஊடுறுவுகிறது. எனவே பாறைகளின் வெட்டுமுகத் தோற்ற முகப்புகளை மட்டும் கூர்ந்து பார்ப்பதோடு எங்கெங்கு அல்ட்ராபேசிக், பேசிக் பாறைகள் பரந்து கிடக்கின்றன என்றும் நோக்க வேண்டும். மற்றும் அப்பாறைகளுக்கு அண்மையில் கிடைக்கும் பிற பாறைகளையும் பற்றி ஆராய வேண்டும். அல்ட்ரா பேசிக், பேசிக் பாறைகளை சூழ்ந்துள்ள பாறைகளில் சல்பைடுக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் பிளவுகளில் கொடிகளாகக் கிடைக்கின்றன.

நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள்

குறைந்தது முப்பது நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால் இவற்றில் நான்கு மட்டும் பென்ட்லான்டைட்டு, பிர்கோடைட்டு, மில்லிரைட்டு, நிக்கோலைட்டு ஆகியவை திரண்ட சல்பைடு நிக்கல் கனிமங்களாகக் காட்சியளிக்கின்றன. பென்ட்லான்டைட்டு ஓர் இரும்பு-நிக்கல் சல்பைடாகும். இதில் 40 சதவீதம் நிக்கலும், 20 சதவீதம் கந்தகமும் அடங்கியுள்ளன. ஒழுங்கான வடிவமுடைய பரல்களாகப் பாறையில் கிடைக்காது. பெரும்பாலும் இஃது உருண்டை வடிவமுள்ள ஊடுருவல்களாகக் காணப்படும். மிகமிகச் சிறிய அளவில் ஒரு பப்பாளி விதையளவிலிருந்து சில சென்டிமீட்டர் குறுக்களவுடன் வரை வேறுபடும். பென்லாண்டைட்டு எண்முகப் படிகப் பிரிவைக் கொண்டுள்ளதால் கையில் வைத்துப் பார்க்க வேண்டும். பிறகு உருப்பெருக்கியின் துணைகொண்டு பார்க்க வேண்டும், அப்பொழுது கனிமத்தின் புறப்பரப்பில் வெட்டிச் செல்லும் சிறு வெடிப்புகள் இருப்பதைக் காணலாம். அதன் நிறம் வெங்கலம் படிந்த மஞ்சள் நிறத்துடனோ அல்லது களிம்பு படர்ந்த இருண்ட பித்தளை போன்றோ இருக்கிறது. அதன் மினிர்வு புதிதாக உடைந்த வெண்கலத்தின் பளபளப்புக்கு ஒத்ததாக இருக்கும். அதனுடைய கனிமப்பொடி வெண்கலப் பகுதியிலோ அல்லது பசுமை கலந்த கருப்பாகவோ காணப்படுகிறது. அதனுடைய கடினத் தன்மை 2 விருந்து 4 வரை வேறுபடுகிறது. ஆகையால் அதனைக் கத்தி முனையால் கீறி விடலாம். ஆனால் கூரிய முனையுடைய தாமிரக் கம்பியால் அதனைக் கீற முடியாது. கனிமம் உடைந்து நொறுங்கும் தன்மையுடையது. சுத்தியலால் அடிக்கும் பொழுது சாம்பல் நிறமுள்ள தூசி கிளம்புகிறது.

ஒரு துணுக்கு பென்லாண்டைட்டைக் கண்ணாடித் தட்டில் வைத்து சில துளிகள் நைட்டிரிக் அமிலத்தை ஊற்றினால் அஃது எளிதாகக் கரைந்து விடுகிறது. அப்பொழுது பச்சை நிறமுள்ள கரைசல் உண்டாகிறது.

பென்ட்லாண்டைட்டு, பிர்கோடைட்டைப் போலப் புறத் தோற்றத்தில் காணப்படுகிறது: அதன் வெளிறிய நிறத்தாலும், காந்த இயல்புகள் இல்லாத தன்மையாலும், பிர்கோடைட்டி லிருந்து வேறு படுத்தி அறியலாம். பென்ட்லாண்டைட்டு ஒரு வகையில் சால்கோபைரைட்டைப் போலக் (அய தாமிர சல்பைடு) காணப்படும். ஆயினும் சால்கோபைரைட்டு ஒளிவீசும் வெண்கல அல்லது பொன் மஞ்சள் நிறத்துடனே காணப்படும். சில சமயங் களில் தகர்க்க முடியாத எஃகைப் போலப் பக்குவமடைந்து காணப்படும்.

பிர்கோடைட்டு : ஓர் அய நிக்கல் சல்பைடாகும். இக் கனிமத்தில் இரும்பு நிக்கலை வெளியேற்றுகிறது. பிர்கோடைட்டும் பென்ட்லாண்டைட்டும் ஒன்றாகக் காணப்படும் போது, அவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் நிக்கல் இருக்கும்; ஆகையால் அவையும் உலோகக் கனிப் பொருளாக எண்ணப்படுகின்றன. பென்லாண் டைட்டுடன் சேர்ந்து கிடைக்காத பிர்கோடைட்டுகளில் விலை மதிப்புள்ள நிக்கல் படிவுகளைக் காண முடியாது. சில சமயங்களில் அவற்றில் சிறிதுகூட நிக்கல் இருப்பதில்லை. ஆனால் பெரும்பாலான சமயங்களில் 0.5 லிருந்து 0·7 சதவீத நிக்கல் சேர்ந்திருக்கலாம். நன்றாகப் படிக உருவுடன் வளர்ந்த பிர்கோடைட்டுப் படிகங்கள் இயற்கையில் கிடைப்பதில்லை. இந்தக் கனிமங்கள் ஒழுங்கற்ற உரு வளவினையுடைய ஊடுருவல்களாகவும், உருண்டையான பரல்களா கவும், சங்கு முறிவு உருண்டைகளாகவும் கிடைக்கின்றன. இது பித்தளை மஞ்சள் நிறத்துடன் உலோக ஒளி வீச்சையும், சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறப் படலத்தையும கொண்டிருக்கும். அதன் கனி மப்பொடி சாம்பல் கலந்த கருமை நிறத்துடன் காணப்படும். அதன் கடினத் தன்மை 3 லிருந்து 4 வரை வேறுபடும். அடர்த்தி 4·5 லிருந்து 4·6 வரை வேறுபடும். நொறுங்குந் தன்மை பெரும் பாலும் பென்ட்லாண்டைட்டை ஒத்திருக்கிறது. பிர்கோடைட்டு காந்தத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படும் தன்மையுடையதால் அதனை பென்ட்லாண்டைட்டிலிருந்து வேறு படுத்தி அறியலாம்.

மில்லிரைட்டு : மில்லிரைட்டு ஒரு நிக்கல்-கந்தகம் சேர்ந்த கூட்டுப்பொருள். அதில் 60 லிருந்து 65 சதவீதம் நிக்கல் கலந் துள்ளது. ஆனால் அவற்றில் 20 லிருந்து 25 சதவீத நிக்கல் இரும் பினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப் படுகின்றது. பென்லாண்டைட்

பிர்கோடைட்டு ஆகியவற்றிலிருந்து வேறு பட்டு நன்ருக உருவாகிய கம்பிகள் போலவும், அல்லது நார்கள் போன்றும் படிகங்களாகக் கிடைக்கிறது. பில்லிரைட்டு, நிக்கல் நிறைந்த திரவக் கரைசலிலிருந்து ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயுவினுல் வீழ் படிவாகப் படிவுறுகிறது. பென்ட்லாண்டைட்டு தொடர்ந்து நிலப்பரப்பில் சிதிலமடையும்போது உண்டாகிறது. அதனுல் அஃது எப்பொழுதும் பாறைக் குழம்புப் படிவங்களிலிருந்து தோன்றுவதில்லை.

இயற்கையரிப்பால் மில்லிரைட்டு திரவக் கரைசலிலிருந்து வீழ் படிவாகப் படித்து நிக்கல் சல்பைடுகளாக இடமாற்றமாகும் உலோகக் கனிமங்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனுல் இந்தப் படிவுகள் மிகஅரியதாகவும், சிறிய அளவில் உள்ள படிவங்களாகவும் தோன்றுகின்றன.

இவ்விதமாக மில்லிரைட்டு ஓர் இரண்டாம் நிலைக் கனிமமாகிறது. பொதுவாக இது பென்ட்லாண்டைட்டுச் சிதையும் பொழுது தோன்றுகிறது. அதனுல் இது பெரிய அளவில் ஒருக் குவிந்து கிடைப்பதில்லை. அவை ஊசிகள் போன்றும், தலைமயிர் போன்றும் வளர்ந்து பாசிபடர்ந்த அமைப்பைப் பெறுகின்றன. சில சமயங்களில் திகிரி போன்ற அமைப்பையும் கொண்டுள்ளன. கையில் வைத்துப்பார்க்கும் உருப்பெருக்கிக் கொண்டு பார்த்தால் இணையான பிரிவுக்கோடுகள் இருப்பது தெரியும். ஊசிக்கனிமங்களின் முனைகள் பிரியுமளவில் இருக்கும். மில்லிரைட்டு நொறுங்கும் இயல்பினது. அதன் கடினத்தன்மை 3க்கும் குறைந்தது. அதன் படிகங்கள் பித்தளை நிறத்திலிருந்து வெண்கல நிறம் வரை வேறுபடும். மில்லிரைட்டை ஒரு கண்ணுடிக் குழாயிலிட்டுச் சூடேற்ற ஒருவகையான ஆவி வெளியேறுகிறது. இந்த ஆவி கந்தகவாடையை உடையது. பொடி செய்த மில்லிரைட்டில் நைட்ரிக் அமிலத்தை விட்டால் அது பச்சை நிறக் கரைசலாக மாறுகிறது. எனவே படிகங்களின் நிறத்தைக் கொண்டும், உருவளவைக் கொண்டும், உருவைக் கொண்டும், மற்றும் பலவிதமான வேதியியல் இயல்புகளைக் கொண்டும் கனிமப் பொருட்களை அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம்.

நிக்கோலைட்டு : நிக்கோலைட்டு நிக்கலும் ஆர்சனிக்கும் சேர்ந்த உலோகக்கனிமம். இதில் ஒரு பகுதியானது கந்தகத்தால் இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. நிக்கோலைட்டில் 40 சதவீத உலோகம் காணப்படுகிறது. இது குறைந்த வெப்ப அழுத்த நிலையில் (100°-150° செ) தோன்றுவதாகும். தூசிகளாகவும், கொடிகளாகவும் இக்கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. நிக்கோலைட்டில் கனிமப் பிரிவுகள் தென்படுவதில்லை. இது தாமிரம் போலச்

சிவப்பு நிறத்துடனும் உலோகமிளிர்வுடனும் காணப்படும். ஆனால் அதன் கனிமப்பொடி பழுப்புக்கலந்த கருமை நிறத்துடன் காணப் படுகிறது. இது நொறுங்கும் தன்மையது. கடினத்தன்மை 5. பொடி செய்த நிக்கோலைட்டு நைட்டிரிக் அமிலம் சேர்ந்த இராச திரவத்தில் இலைப்பச்சை நிறத்துடன்கூடிய கரைசலைத் தோற்றுவிக் கிறது. அக்கரைசலில் சில துளிகள் அமோனியா விடும் பொழுது நீல நிறமாக மாறுகிறது. ஆனால் இக்கனிமம் வெறும் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைவதில்லை. இது கனிமக் கொடிகளாக அடிக்கடி நீர்மவெப்பக் கரைசல்களால் உண்டாகும் நிக்கல் சல்பைடு படிவுகளில் காணப்படுகிறது. ஆனால் இது மிக அரி தாகவே பென்ட்லாண்டைட்டு-பிர்கோடைட்டு உலோகக் கனிமங் களுடன் கிடைக்கிறது.

நிக்கல் உலோகக் கனிமக்காட்டிகள்

கனிமத்தேட்டத்தைத் தொடங்குவோர் கனிமக்காட்டிகளைப் பற்றித் தெரிந்திருக்க வேண்டும். அப்பொழுதுதான் கனிமக் காட்டிகளைக் கொண்டு கனிமச் செறிவுள்ள இடங்களைக் குறிப்பிட முடியும். நிக்கல் உலோகக்கனிமப் படிவுகளின் ஒரு கனிமக்காட்டி ''நிக்கல் மொட்டுகளாகும்'' உலோகக்கனிமங்கள் நிலப்பரப்பின் மேல்தோற்ற முகப்புகளாக வெளிப்படும் போது, அவை மழை நீராலும், நிலநீராலும், கரைக்கப்பட்டுக் காற்றுடன் சேர்ந்து ஆக்சைடுகளாக மாறுகின்றன. மற்றும் விலங்குகளில் அல்லது தாவரங்களில் ஏற்படும் வளர்சிதை மாற்றங்களால் ஏற்படும் கரிம அமிலத்தாலும் கரைக்கப்படுகின்றது. இந்தவினையை உலோகங் கள் ஆக்சைடுகளாக மாறுவதற்கு ஒப்பிடலாம். தொடர்ச்சியான ஆக்சைடுகளாக மாறும் நிகழ்ச்சியால் நிலப்பரப்பில் நிக்கல்பச்சை என்ற நிறம் தோன்றுகிறது. இது நிக்கலின் ஹைட்ரஸ் ஆக்சைடு அல்லது ஹைட்ரோசிலிக்கேட்டால் உண்டாகிறது. இக்கனிமம் எந்தக் கனிமத்திலிருந்து சிதைந்து தோன்றியதோ, அந்தக்கனிமத் தின் உருவத்திலிருக்கும். இக்கனிமம் நல்ல பச்சை நிறத்தைக் கொண்டதால், சாம்பல் நிறமுள்ள பாறைகளிலிருந்து பளிச் சென்று தெரியும். இதனால் கண்களுக்குத் தெரியாமலிருக்கும் நிக்கல் படிவுகளைக்கூட எளிதில் கண்டுபிடித்துவிடமுடியும்.

நிக்கல் மொட்டுகளாகவும், சுண்ணும்புநீர்ப் படிவுப் பாறை களாகவும், படலங்களாகவும், மேல்பூச்சுகளாகவும் பாறைகளின் மேல் தெரியும். அது கனிமக் கொடிகளாகவும், கம்பிகளாகவும் கனிமக் கொடிகளின் வலைகளாகவும் காணப்படும், இதன் கனிமக் கொடிகள் நிலப்பரப்பிலிருந்து சிறிது தொலைவுவரை போகும்.

நிக்கல் பச்சைநிறம் பெரும்பாலும் தாமிரப் பச்சை நிறத்தை ஒத்துள்ளது. எனவே இது ''தாமிரத்துரு'' என்றழைக்கப்படுகிறது. சரியாக அடையாளம் கண்டுபிடிப்பதற்கு சுகேயோவு என்ற உருசிய அறிஞர் கண்டுபிடித்துள்ள வேதியியல் வினைக்குட்படுத்த வேண்டும். இப்பரிசோதனையைப் பச்சைநிறமுள்ள நிக்கல் உலோகக் கனிமங்களுக்கு மட்டுமல்லாது நிக்கல் சேர்ந்த எல்லாவிதமான கனிமங்களுக்கும் பயன்படுத்தலாம்.

இப்பரிசோதனை செய்வதற்கு அரைக்கரண்டி கனிமப் பொடியை ஒரு கண்ணுடிக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதில் சிறிதளவு இராசதிரவத்தை ஊற்ற வேண்டும். ஐந்திலிருந்து பத்து நிமிடங்களுக்குப் பின் கரைசலுள்ள கண்ணுடிக் குழாயைக் குலுக்கி 15 அல்லது 20 துளிகள் அமோனியாவை ஊற்ற வேண்டும். பின் 5லிருந்து 10 துளிகள் வரை டைமீதைல் கிளையோசைம் என்ற திரவத்தை ஊற்ற வேண்டும். இக்கரைசலை ஒரு மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலையில் வைத்துக் கொதிக்க வைக்க வேண்டும், கொதித்தபின் அதனை ஆறச் செய்யவேண்டும். கனிமப் பொடியில் நிக்கல் எதுவும்இல்லை என்றால் காலமைன் சிவப்புள்ள வீழ்படிவு அக்கரைசலில் தோன்றும். இச்செயல் முறைகளை எல்லாம் மிகவும் கவனமாகச் செய்ய வேண்டும்; இல்லை என்றால் திரவம் கொதித்து வெளியே சிந்திச் சோதனை செய்பவனின் உடலிலோ அல்லது துணியிலோ கொட்டிவிடும்.

நிக்கல் சிலிக் கேட்டுக் கனிமங்களைத் தேடும் விதம்

இயற்கையரிப்பினுல் வெளிப்படும் பாறைகளில் •தோன்றும் நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள்.

இயற்கைச் சிதைவாலுண்டான உதிரியான பாறை அடுக்குகளின் திண்மையான படிவுகள் ''இயற்கைச் சிதைவுப் பாறைகள்'' என்றழைக்கப்படுகின்றன. சில இடங்களில் உதிரியான பாறைகள் மெதுவாகப் படிப்படியாக ஏற்படும் இயற்கைச் சிதைவால் 15 லிருந்து 20 மீட்டர் அகலத்தையுடைய பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன.

தொன்மைக் காலத்திலிருந்து இயற்கையரிப்பால் சிதைவுற்ற பகுதிகளில் நிக்கல் மிகையாக உள்ளது என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றில் சில நிக்கலின் உலோகக் கனிமங்களாகவும் உள்ளன.

நிக்கல் கொண்ட அல்ட்ரா பேசிக் பாறைகள் பாம்புத் தோலைப் போன்ற நிறத்தையும் அமைப்பையும் கொண்டிருக்கும். இந்த அமைப்பில் செர்பன்டீன் கனிமங்கள் உள்ளன. இப்பகுதியில் 75 லிருந்து 95 சதவீத செர்பன்டீன் இருக்கும். ஆலிவின் பைராக்சின் ஆகிய கனிமங்கள் சிதைந்து செர்பன்டீன் உண்டாகிறது. வேதியியல் தன்மையில் செர்பன்டீன், மக்னீசியம், அயம், நிக்கல், ஆகிய உலோகங்கள் சிலிக்காவுடன் ஒரு திட்டமான அமைப்புடன் கூடித் தோன்றியதாகும்.

செர்பன்டீனில் மிகச்சிறிய அளவில் நிக்கல் உள்ளது. இது மக்னீசியம், அயம் ஆகியவற்றின் ஒரு பகுதியை இடப் பெயர்ச்சி செய்து கனிமம் முழுமையும் ஒரே அளவில் பரவச் செய்கிறது. இந்த மூலப் பொருட்களிலிருந்து நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

இயற்கைச் சிதைவால் அல்ட்ராபேசிக் பாறைகள் செர்பன்டீனாக எப்படி மாறுகின்றன என்பதைக் காண்போம். முதலில் இயற்கையரிப்பால் மக்னீசியம் வெளியேற்றப்படுகிறது. மக்னீசியத்தைத் தொடர்ந்து இரும்பும் நிக்கலும் வெளியேற்றப் படுகின்றன. இறுதியாக பாறைக் கருத்திரளாக அமைந்திருக்கும் சிலிக்கா வெளியேற்றப்படுகிறது, இந்தத் தனிமங்கள் எல்லாம் நீரால் கரைக்கப் பட்டு அடியிலுள்ள பாறைகளினூடேயுள்ள வெடிப்புகள், நுண் துளைகள், ஆகியவற்றின் வழியாகக் கசிந்து வெளியேறுகின்றன. உலோகங்களின் பண்புகளை நோக்கும் போது ஒவ்வொரு தனிமமும் வெவ்வேறு விதமாகத் திரவக்கரைசலுடன் வினைபுரிகின்றன.

முதன்முதலில் நிலப்பரப்பிற்கு அருகில் இரும்பு வீழ்படிவுறுகிறது. இது புவிமேலோட்டில் கனிமத்துருவாக மஞ்சள், பழுப்பு, சிவப்பு நிறக்காவிக் கல்லாகக் காணப்படுகிறது. இது உலர்ந்த பின் உதிரியாக இருக்கும். நீரில் நனைந்தவுடன் களிமண் போன்று பிசுபிசுப்புடையதாயிருக்கும். ஒரு துணுக்கு இரும்பு, திரவக் கரைசலில் உண்டாகும் போது அல்லது கரையாமல் நின்றுவிடும் போது, அது சுழற்சியுறும் கரைசல்களால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு பிளவுச் சுவர்களில் படிகிறது. சுழற்சியுறும் கரைசல் தன்வழியிலுள்ள பாறைகளை மிகையான வெப்ப நிலையால் உருக்கி உடன் சேர்த்துக் கொண்டும் செல்லுகிறது.

நீரில் நிக்கல் இரும்பைவிட மிக ஆழத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப் படுகிறது. அங்குள்ள களிமண் அடுக்குகளில் நான்கிலிருந்து எட்டு மீட்டர் உயரத்திற்குப் படிவுறுகிறது.

சில கனிமங்கள் சிலிக்காவுடன் சேர்ந்து நிக்கல் சிலிக்கேட்டு களாக மாறி நுண்துளைகளிலும் பிளவுகளிலும் படிவுறுகின்றன. மக்னீசியம் இன்னும் ஆழத்தில் சுழற்சியுறுகிறது. இரும்பும் நிக்கலும் வீழ்படிவடைந்த பின் மக்னீசியம் படிவுறுகிறது. இதனுல் வெண்மையான பீங்கானை ஒத்த மாக்னசைட்டு என்ற மக்னீசியம் கார்பனேட் பிளவுகளில் நிறைந்து காணப்படும். மாக்னசைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் அடிநில ஓட்டிற்குக் கீழாக அமைவதால் அவை இயற்கைச் சிதைவின் ஆழவரையாகக் கருதப்படுகிறது. செர்பன்டீன் எந்தவிதமான உலோகத் தனிமங்களையும் கொண்டிராத போது, சிலிக்கா கரைந்து உடன் சேருகிறது. ஒரு பகுதி சிலிக்கா தான் உண்டான இடத்தில் கரையாமல் எஞ்சி நின்றுவிடக் கரைந்தரிக்கப்பட்ட சிலிக்கா கசிந்து கீழே சென்று துளைகளிலும், பிளவுகளிலும் படிவுறுகிறது. அவ்வாறு செல்லும் பொழுது ஆழமான இடத்தில் சிலிக்காவுடன் நிக்கல் படிவுறுகிறது.

இவ்வாருக அல்ட்ராபேசிக் பாறைகள் • செர்பன்டீனுக இயற்கைச் சிதைவடையும் பொழுது கீழ்க்கண்ட மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

1. இயற்கைச் சிதைவின் போது செர்பன்டீன் பல வேதியியல் பகுதிகளாக உடைந்து நீரில் கரைகிறது.

2. இயற்கைச் சிதைவினுல் செர்பன்டீன் அரிக்கப்பட்டபின் வேறுபட்ட ஆழங்களில் வீழ் படிவுறுகிறது.

3. நிக்கல் முதலில் ஒருபடித்தாகப் பாறை முழுமையும் குறிப்பிட்ட ஓர் ஆழத்தில் ஒருக்குவிகின்றது.

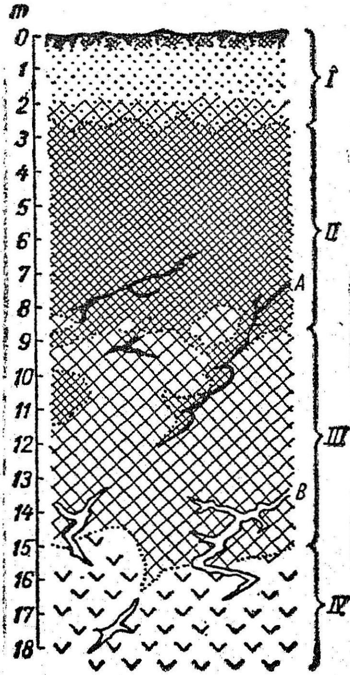
கனிமத் தேட்டத்திஞல் நிக்கல் படிவுகள் அடிநில ஓட்டிலும், நீண்ட பிளவுகளிலும், கார்ஸ்டு சந்திகளிலும் கிடைக்கின்றன, ஒவ்வொரு படிவும் தனிப்பட்ட இயல்புகளுடன் காணப்படுகிறது. கனிமப் படிவு பொதுவாக எந்த வகையான அடிநில ஓட்டிலிருந்து தோன்றியதோ அதன் முதனிலை அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும்.

சிதிலமடைந்த நிக்கல் கனிம மூட்டம்

நிக்கல் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகளின் தோற்ற முகப்புகள் சிதிலமடைவதால், பாறைகளைச் சுற்றிச் சிதிலமடைந்த நிக்கல் கனிமப் பாறைகள் போர்வையாகப் போர்த்துள்ளது. இயற்கைச் சிதைவடைந்த இம்மூட்டத்தில் மேலிருந்து கீழாக சிதிலமடைந்த பகுதிகள் குறைவாக இருக்கும். படிப்படியாக உள்ள இம்மாறுபாடுகளை சிதிலமடைந்த பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்திலிருந்து அறியலாம். இயற்கைச் சிதைவரிப்பினுல் எஞ்சிய பாறைகளும் அப்பாறைகளினூடே இறங்கிச் செல்லும் திரவங்களினுல்

படிந்த கனிமங்களும் தோன்றுகின்றன. இப்பகுதிகளை மூன்று வகை மண்டலங்களாகப் பிரிக்கலாம். இம்மண்டலங்கள் ஒவ்வொன்றும் பாறைகள் வெளித் 'தோன்றும் விதத்தைக் கொண்டும் வேதியியல் அமைப்பைக் கொண்டும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. **காவிக்கல் மண்டலம்:** இது சிதிலமடைந்த மூட்டத்தின் மேற்பகுதியில் கிடைக்கின்றது, சொர்பன்டீன் முழுமையும் சிதைந்து பழுப்பு, மஞ்சள், சிவப்பு நிறக் காவிக் கற்கள் உண்டாகின்றன. திரவக் கரைசலிலிருந்து இரும்பு ஹைட்ராக்சைடுகளாக வீழ்படிவுறுகிறது. இதனுல் ஏற்படும் காவிக்கல் மண்டலம் 50 லிருந்து 75 சதவீத இரும்பு ஆக்ஸைடைக் கொண்டுள்ளது. சொர்பன்டீன் இவ்விதமாக படிப்படியாகக் காவிக்கல்லாக மாறும்போது அது முந்திய பாறையின் வலை அமைப்பை அல்லது அடுக்கான அமைப்பைக் கலைத்து விடாமல் பேணுகிறது. இவ்வமைப்பை இப் பகுதிகளில் தோண்டிய குழிகளின் சுவர்களில் எளிதாகக் காணலாம். சொர்பன்டீனிலிருந்து தோன்றிய காவிக்கல்லில் கரிய நிறமுள்ள குரோமியஸ்பினலட்டுகளும், மாக்னடைட்டுப் பரவல்களும் கிடைக் கின்றன. காவிக்கல்லில் சிறிதும் நிக்கல் உலோகம் இருப்பதில்லை. இத்தகைய காவிக்கல் மண்டிலத்தின் சராசரி குறுக்குயரம் 0·5லிருந்து 2·5 மீட்டர்கள் வரை வேறு படுகிறது.



படம் 27. இயற்கைச்சிதைவினுல் தோன்றும் நிக்கல் கனிம முகப்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

பழுப்பு நிறம் அல்லது பச்சை நிறமுள்ள களிமண் மண்டலம்

சிதிலமடைந்த நிக்கல் பாறை மூட்டம் மேலும் சிதைந்து இறுதியாக பழுப்பு அல்லது பச்சை நிறமுள்ள களிமண்ணுக மாறுகிறது. இக் களிமண் குறைந்த பிசுபிசுப்புத் தன்மையைக் கொண்டது.

மற்றும் மெழுகு போன்று தொடுவதற்கு வழுவழுப்பாக இருக்கிறது. வலை அமைப்பை உடைய காவிக்கல் படிவினை ஒத்து, இக் கனிமப் படிவும் வலை அமைப்பை உடையது. இதில் புள்ளிகளும் அடுக்கமைப்பும் உள்ளன. இத்தன்மை அதன் முந்தைய கனிமமான செர்பன்டீனிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். குரோமியஸ்பினலைட்டுகளில் உள்ள நுண்ணிய கனிம மாசுகளை எளிதாக இனம் கண்டுபிடிக்க முடியாது. ஆனால் இரண்டு மூன்று கிலோ எடை களிமண்ணை ஓர் ஓடத்தட்டில் போட்டு நீர்விட்டு அலைத்தால் கனமான குரோமியஸ்பினலிடு, மாக்னடைட்டு ஆகியவை அடியில் தங்கிப் பளபளப்பான கருமணலை உண்டாக்குகிறது. பிறபாறைகளிலிருந்து தோன்றிய களிமண் இவ்வாறு கரியமணலைத் தோற்றுவிக்காது.

மஞ்சள் நிறமுள்ள அல்லது பச்சை நிறமுள்ள சால்சிடோனி அல்லது ஓபல் போன்ற விலையுயர்ந்த மணிக்கற்கள் பரல் தன்மைமிக்க களிமண்ணில் கிடைக்கின்றது, இந்தக் கனிமங்கள் குவார்ட்சின் வேதியியலமைப்புடன் சிறிது நீரைக் கனிம அடக்கத்தில் கொண்டுள்ளன. கனிமப்படிவிலிருந்து சால்சிடோனி, ஓபல் ஆகிய கனிமக்கொடிகள் கீழே இறங்கும். அவை நிறமற்றவை. ஆனால் நிக்கல்கொண்ட மேற்பகுதிகள் மஞ்சள் நிறம் அல்லது பச்சை நிறத்துடன் காணப்படும். அவற்றுடன் நிக்கலும் அயமும் சேர்ந்து கிடைக்கிறது. நிக்கல் கனிமத்துடன் சிலிக்கா சேர்ந்து நிக்கல் ஓபல் என்ற பிரேஸ் ஓபலைத் தோற்றுவிக்கிறது. நிக்கல் சால்சிடோனி கிரிசோபிரேஸ் என்றழைக்கப் படுகிறது. இவ்விரண்டும் நிக்கல் உலோகக் கனிமங்களாகக் கருதப்படுகிறது.

அரிக்கப்பட்ட செர்பன்டீன் மண்டலம்: இதில் வெளுத்த நிறமுடைய சிதிலமடைந்துள்ள உதிரிப்பாறைகள் செர்பன்டீனை விடக் குறைந்த அடர்த்தியைக் கொண்டுள்ளன, அவை களிமண்ணாக இன்னும் சிதையாத நிலையில் உள்ளன. செர்பன்டீன் மண்டலத்திற்கு மேலே அமைந்துள்ள பச்சை நிறக் களிமண்ணும், காவிக்கல் அடுக்கும் குறைந்த தடிமத்தைக் கொண்டுள்ளன. கார்பனேட்டுகள் (கால்சியம், மக்னீசிய ஆக்ஸைடுகள், கார்பன்டை ஆக்ஸைடுடன் சேர்ந்து உண்டானவை). செர்பன்டீன் பாறைகளில் அரிக்கப்பட்டுள்ள குகைகளிலும், பிளவுகளிலும் படிவுறுகின்றன. கால்சியத்துடன் சேர்ந்து உண்டான பொருள் கால்சைட்டு என்றும் மக்னீசியத்துடன் சேர்ந்து மாக்னசைட்டும் தோன்றுகின்றன. அவை சர்க்கரைக் கட்டியைத் போல நுண்பரல் தன்மைக் கட்டுக்கோப்புடன் காணப்படுகின்றன. மற்றும் அவை குறைந்த கடினத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளதால், எளிதாகக் கத்தியால் கீறமுடியும். ஒரு துளி ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்

கால்சைட்டின் மேல் விழுந்தால் நுரைத்த கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுக் குமிழ்களை உண்டாக்குகிறது. அதே சமயத்தில் மாக்னசைட்டாக இருந்தால் விரைவில் அமிலத்தால் மாற்றமடையாது நிற்கும். பிளவுகளில் மாக்னசைட்டு வெண்மையான கனிமக் கொடிகளாகக் கிடைக்கிறது. இத்தகைய பிளவுகள் தான் இயற்கைச் சிதை வடைவதற்கு மூல காரணமாக உள்ளன. அரிக்கப்பட்ட செர்பன் டீனின் மேற்பகுதியில் மட்டும் நிக்கல் கிடைக்கிறது. இந்த நிக்கல் தரும் பகுதி நோன்ரோனேட்டுக் களிமண் அடுக்குக்கு அண்மையில் அமைகிறது. இன்னும் கீழாகக் கார்பனேட்டுகள் காணப்படு கின்றன. அதனால் நிக்கலின் அளவு குறைவுறுகிறது. இறுதியாக வெறும் செர்பன்டீன் பாறை மிஞ்சுகிறது. இந்த அரிக்கப்பட்ட செர்பன்டீனின் குத்துயரம் ஒரு மீட்டரிலிருந்து மூன்று அல்லது நான்கு மீட்டர் வரை வேறுபடுகிறது.

நிக்கலைக் கொண்ட பொருட்களும் பாறைக் கழிவுப் பொருட் களின் மேற்பகுதியும் உதிரியான பொருட்களாகவும் எளிதாக அரித்துச் செல்லும் படியான பொருட்களாகவும் உள்ளன. ஆகை யால் கனிமத் தேட்டத்தின் போது அரித்துச் செல்லப்பட்ட பாறைத் துண்டங்களை மிகுந்த நேரம் செலவழித்து ஆராய வேண் டும். வீணாக செர்பன்டீன் குன்றுகளின் உச்சிகளையும், செங்குத் தான பாறைகளையும் ஆராய்வதில் மிகுதியான நேரத்தை வீணாக்கக் கூடாது. ஏனென்றால் இப்பகுதியிலிருந்து நிக்கல் உலோகக் கனிமங்கள் ஏற்கனவே ஓடும் நீரால் அரித்துச் செல்லப் பட்டிருக்கும், உதிரிப் பொருட்கள் தட்டையான சமவெளி களிலோ அல்லது குறைந்த உயரமுள்ள மேடு பள்ளங்களைக் கொண்ட இடங்களிலோ காணப்படும். சமவெளியில் கூடப் பெரு வாரியான உதிரிப் பொருட்கள் அரிக்கப் பட்டிருக்கலாம். சிதில மடைந்த நிக்கல் கனிமப்பாறை மூட்டம் மெல்லிய களிமண் பட லத்தால் போர்த்தப் பட்டிருக்கும் போது, நில அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது.

நிக்கல் கொண்ட சிதிலமடைந்த அல்ட்ராபேசிக் செர்பன்டீன் பாறைகள் சமவெளியில் பரந்து கிடக்கும் போது ஆங்காங்கே படிவுப் பாறைகள் களிமண் அடுக்குகளால் மூடியிருப்பதைக் காண லாம். ஆகையால் எங்கெங்கு மெல்லிய களி மண்டலம் மூடி யுள்ளதோ அங்கெல்லாம் குறிப்பாகத் தேடவேண்டும். ஏனென் றால் இப்பகுதிகளின் மிகக் குறைந்த ஆழத்தில் சிதிலமடைந்த மூட்டங்களின் அடித்தளத்தை அடையலாம்.

பாறைத் திண்மங்கள் இருக்குமிடத்தை விட உதிரியான பாறைத் துண்டுகள் உள்ள இடங்களில் தான் மண்ணும் தாவரங் களும் காணப்படுகின்றன. நிக்கல் கொண்ட பாறைப் பகுதிகளைக்

கண்டுபிடிக்க குழிகளும், அகழிகளும் வெட்டிச் சென்று பலவித நிறங்களைக் கொண்ட காவிக்கல், பச்சை நிறக் களிமண், வெளுத்த நிறமுடைய செர்பன்டீன், வெண்மை நிறமுடைய மாக்னசைட்டுக் கொடிகள் ஆகியவை உள்ளனவா என்று தேடிப் பார்க்க வேண்டும்.

நிலப்பரப்பின் மேல் குழிகளை வெட்டிப் பார்க்காமல் நேரடியாக நிக்கல் படிவுகள் உள்ளனவா என்றும் தேட முடியும். முதலில் பச்சை நிறமுள்ள பிரேஸ் ஓபல் கனிமக்கொடிகள் எங்கேயாவது உள்ளனவா என்று தேடவேண்டும். இக்கனிமங்கள் அரித்து நீக்கப்பட்ட நிக்கல் கனிமப் பகுதிகளின் எச்சங்களாகும். வண்ணப்பாறைகள் உள்ள இடங்களில் எங்கு சிதிலமடைந்த பகுதிகள் அரிக்கப்படாமல் மிஞ்சியுள்ளன என்று தேட வேண்டும். இரண்டாவதாக எங்கெங்கு இயற்கையரிப்பால் ஒருக்குவிந்த பொருட்கள் கிடைக்கின்றன என்று தேட வேண்டும். இவ்வாறு ஒருக்குவிந்த பொருட்களெல்லாம் இயற்கையரிப்பைத் தாங்கவல்ல பொருட்களாகும். இத்தகைய பொருட்கள் இருக்குமிடத்தை வெண்மையாகத் தெரியும் நிலப்பரப்பினைக் கொண்டு சுட்டிக் காட்டலாம்.

சிதிலமடைந்த பாறைப் பகுதி எந்தகைய மடிப்புகளையும், பிளவு நகர்ச்சிகளையும் அடைந்துள்ளன என்பது பற்றி அறிந்திருந்தால் எங்கே நிக்கல் கொண்ட சிதிலமடைந்த பகுதியைத் தேடலாம் என்ற அறிவு பிறக்கும். எங்கே நிக்கல் கொண்ட காவிக்கற்கள் மிகுந்து காணப்படுவதுடன், செர்பன்டீன் கனிம அமைப்பையும் கொண்டுள்ளது என்று தேட வேண்டும். மற்றும் குரோமிய ஸ்பினலிட்டுகள் இருந்தாலும் அவை இருக்குமிடங்களைத் தேட வேண்டும். மேற்கண்ட அறிகுறிகள் ஏதாவது தென்பட்டால் அவ்விடங்களை நன்றாகத் தேட வேண்டும். இவ்விடங்களில் பச்சை நிறமுள்ள களிமண் அடுக்கு காவிக்கல் அடுக்குக்குக் கீழாகவும் செர்பன்டீன் அடுக்குக்கு மேலாகவும் காணப்படும். மற்றொரு வகையில் மாக்னசைட்டு இயற்கையரிப்பின் பொருளாக இருந்தால் அவற்றிற்குக் கீழாக உலோகக் கனிமத்தை எதிர் பார்க்கக் கூடாது. ஆனால் அவ்விடத்தில் இயற்கையரிப்பால் அரிக்கப்படாமல் மிஞ்சியுள்ள இடங்களைத் தேட வேண்டும்.

இயற்கைச் சிதைவினால் தோன்றும் நிக்கல் தரும் பிளவுப் படிவுகள்

பிளவுபட்டு உடைந்த பாறைகள் திண்ணிய பாறைகளை விட எளிதாக இயற்கையரிப்புக்குள்ளாகின்றன. ஒரு பக்கம் நிலப்பரப்

பில் இயற்கையரிப்பு நிகழ்ச்சிகள் நடந்து கொண்டிருக்கையில் பிளவுகளின் வழியே அடிநில நீர் நிலப்பரப்பினுள் சென்று இயற்கையரிப்பை விரைவுறுத்துகிறது இயற்கைச்சிதைவால் உண்டான உதிரியான பொருட்கள் 100 மீட்டர்கள் அல்லது அதற்கு மேலான ஆழத்திலும் இருக்கலாம். உடைவுமண்டலமும் பிளவுமண்டலமும் எப்பொழுதும் திட்டமான கிடைவரையைக் கொண்டுள்ளன. அதனுல் இயற்கைச் சிதைவடையும் பொருட்கள் ஒரு நீண்ட அடுக்காகச் செல்லுகின்றன. ஆகையால் இத்தகைய இயற்கைச் சிதைவால் மாற்றமடைந்த தொடர்பான அடுக்கின் தோற்ற முகப்புகளை ஆராய்ந்து செல்லவேண்டும். பிளவுகளால் நிக்கல் கனிமப்படிவுகள் ஆழமான பகுதிகளில் இயற்கைச் சிதைவுறுவதற்கும், நிலப்பரப்பில் இயற்கைச் சிதைவுறுவதற்குமிடையே கீழ்க் கண்ட வேறுபாடுகள் உள்ளன. • பிளவுப்படிவுகள் மிகுந்த ஆழத்திலிருந்து உண்டாகின்றன. மற்றும் கனிமப்படிவில் புறவேறுபாட்டுமண்டலங்கள் இருப்பதில்லை.

பிளவுகள் நிறைந்துள்ள படிவுகளில் காவிக்கற்களையும், நோன்ட்ரோனைட்டுக் களிமண்ணையும், இயற்கையரிப்பால் மீந்துள்ள செர்பன்டீனையும் காணலாம். இதில் இயற்கைச்சிதைவு ஒரு குறிப்பிட்ட திட்டவட்டமான அமைப்பில் உண்டாவதில்லை. பிளவுத்தன்மைப் படிவுகளுக்கும், நிலப்பரப்பில் உண்டாகும் இயற்கைச்சிதைவுப் படிவுகளுக்கும் சில சமயங்களில் வேறுபாடுகள் கண்டுபிடிக்க இயலாததாய் ஒரு தொடராயிருக்கலாம். இவ்வாறு நிலப்பரப்புக்கு மேலாக இயற்கைச் சிதைவுடன் பிளவு அமைப்பு படிவு தோன்றினுல் குரோமியம் மிகுந்த சிலிக்கேட்டுக் கனிமங்கள் செர்பன்டீன் பாறைகளுக்கு மேலாக அமைகின்றன. குரோமிய உலோகங்களுடன் நிக்கலும் கிடைக்கிறது.

எங்கெங்கு செர்பன்டீன் இயற்கையரிப்புக்குட்பட்ட தோற்ற முகப்புகளைக் கொண்டிருக்கிறதோ அங்கெல்லாம் உள்ள பிளவுத் துளைகளின் வழியாக அடிநில நீர் சுழற்சியுறுகிறது.

மழைநீர் காற்றுமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜனையும், கார்பன்-டை ஆக்சைடையும் கரைக்கிறது. ஆக்ஸிஜனும், கார்பன்-டை ஆக்சைடும் மிகுந்த நிலநீர், பிளவுகளின் வழியாக நுண்துளைகளில் செல்வதைவிட விரைவாக உட்செல்லுகிறது. இந்நீர் பிளவுச் சுவர்களை அரிக்கிறது. இதனுல் முதலில் மக்னீசியம் அரித்துச் செல்லப்படுகிறது. அதனுல் பிளவுச்சுவர் நுண்துளைகள் மிகுந்தனவாகின்றன.

கரைசல்கள் பாறையினுள் புகுந்து செல்கையில் நிலப்பரப்பில் எப்படி விரைவாக இயற்கையரிப்பு நிகழுமோ அந்த அளவிற்குப்

பாறைகள் சிதைவுறுகின்றன. சிலகரைசல் பொருட்கள் திரவத்தி லிருந்து வீழ்படிகின்றன. மக்னீசியம் நிறைந்த பொருட்கள் மிகுந்த ஆழத்திற்குக் கசிந்துசெல்லச் சிலிக்காவும் இரும்பும் பிளவு களின் மேற்பகுதியில் நுண்துளைகளுள்ள சேர்பன்டீன் பாறைகளில் சிலிக்கா அயம் மிகுந்த கனிமக்கொடிகளாக அமைவுறுகின்றன.

வலைபோல் பின்னியுள்ள கனிமக் கொடிகளும், சல்லிகளும் நன்றாக உடைந்து பிளவுபட்ட சேர்பன்டீன் பாறைகளில் காணப் படுகின்றன. கனிமக் 'கொடிகளின் நெருக்கமான பிணைப்பை ஒட்டியும், பிளவுகளின் அமைப்பைப் பொருத்தும் நுண்ணிய' நடுத்தர பருக்கையான அமைப்புகளையுடைய வலைபோல் பின்னி யுள்ள அயசிலிக்கேட்டுகள் சிதிலமடைந்த பகுதிகளில் உண்டா கின்றன,

இயற்கைச் சிதைவான பொருட்களில் சிலிக்கா அல்லது அயம் இருப்பது இயற்கைச் சிதைவின் தன்மையைப் பொருத்தது, மற்றும் சேர்பன்டீன் பாறையின் வேதியியலமைப்பையும் இயற் கைச் சிதைவின்போதுள்ள பருவகாலத்தையும் மற்றும் பிற காரணங்களையும் பொருத்தது.

இயற்கைச் சிதைவடைந்த பொருட்களில் சிலிக்கா கனிமங் களான சால்சிடோனியும், ஓபலும் இடுக்கமான இடைவெளிகளில் காணப்படுகின்றன. இக்கனிமங்களில் சிலிக்காவுடன் நீரும் சேர்ந்துள்ளது. சால்சிடோனியை வெறும் கண்ணல் பார்த்து அடையாளம் கண்டுபிடிக்க முடியாது. இக்கனிமம் தேய்ந்த கண்ணுடியைப் போன்றோ அல்லது சேற்றில் உண்டான பனிக் கட்டியைப் போன்றோ காணப்படும். சிலசமயங்களில் இரும்புத் துருவைப் போன்ற நிறத்துடனும் காணப்படும். அதன் கடினத் தன்மை 6.5 லிருந்து 7 வரை வேறுபடுகிறது. அதனுல் கத்தி முனையால் இக்கனிமத்தைக் கீற முடியாது. இது கண்ணுடியை விடக் கடினத்தன்மை மிக்கது, அதனுல் கண்ணுடியை எளிதாகக் கீறுகிறது. மற்றும் அமிலங்களில் கரைகிறது. இதனுடைய உடை பட்ட தளம் பெரும்பாலும் ஒரு மெல்லிய கரிய நிறமுடைய கோட்டினுல் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும், இந்தக் கோடு போன்ற பகுதி யில் இரும்புத் துருவால் பழுப்புக்கலந்த சிவப்பு நிறம் உண்டாகி யிருக்கும். சில சமயங்களில் இக்கோடு வெண்மையாகப் பளிச் சென்று தெரியும். சில சால்சிடோனிகள் தூண்களைப் போன்று குறுக்காக வளர்ந்துள்ளன. நுண்ணறைகளிலும், பிளவுச்சுவர் களிலும் சிறுபடிகங்கள் ஒளிவீசும் முகத்துடன் வளர்ந்துள்ளன.

சில சமயங்களில் பிளவுச்சுவர்களிலுள்ள நுண்துளைகளுடன் அமைந்துள்ள சேர்பன்டீன் பாறை முழுமையும் ஓபல் அல்லது

சால்சிடோனிகனிமங்கள் நிறைந்து காணப்படும். இக்கனிமங்கள் கடினத்தன்மை மிக்கவையாதலால் இவற்றைச் சுத்தியல் கொண்டு அடிக்கும் போது கூரியமுனைகளையுடைய வழுவழுப்பான உடைவுத் தளத்துடன் கூடிய சில்களாகத் தெறிக்கிறது. வெண்மை, சாம்பல், மஞ்சள், பழுப்பு ஆகிய நிறங்களில் கிடைக்கிறது. பழுப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறமுடைய கனிமங்கள் இரும்பு ஹைட் ராக்சைடுகளை உள்ளடக்கியதால் உண்டாகின்றன.

கீழே இறங்கும் திரவம் மிகுதியான அயத்தைக் கரைத்துவரும் போது சால்சிடோனி கனிமக்கொடிகளுக்கும், கொடிக்கம்பி வலை களுக்குமிடையே ஒதுங்கியிருக்கும் செர்பன்டீன் எச்சங்கள் கரைந்து நீங்குகின்றன. இந்தச் செர்பன்டீன் எச்சங்கள் சில சமயங்களில் மண் தன்மை அல்லது பொடியாயுள்ள காவிக்கல்லைச் சுற்றி உண் டாகின்றன. இவ்விதமாகச் சிலிக்கா மிகுந்த காவிக்கற்கள் உண் டாகின்றன.

முந்தைய-பாறைகளின் வலை போன்ற அல்லது அடுக்கான அமைப்பை அப்படியே கொண்டிருப்பதும், நல்ல பளபளப்பான கரிய குரோமியஸ்பினலிடுகள் கிடைப்பதும், நிக்கல் கிடைக்கும் கனிமப்படிவைக் கண்டுபிடிக்க உதவும் குறிகளாகும்.

மஞ்சள் கலந்த பழுப்புநிறமுடைய பாறையில் மிகையான குவார்ட்சுடன் குரோமியஸ்பினலிட்டுகளும் கிடைத்தால் அவை செர்பன்டீன் எச்சக் கனிமங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. குரோ மியஸ்பினல் அல்லது குரோமைட்டு வகையைச் சார்ந்த கனிமங் கள் கனசதுர அமைப்பைச் சார்ந்தன. அவற்றின் அடர்த்தி விருந்து 8 வரை வேறுபடும். அவை செர்பன்டீன் எச்ச அமைப் மைப் பெற்றிருக்கும். இதனல் செர்பன்டீன் இயற்கைச் சிதை வடையும் பொழுது சிலிக்கா மிகையாகிறது என்று அறியலாம்.

இயற்கைச் சிதைவடையும்போதும், செர்பன்டீனின் வேதியிய லமைப்பு மாறுதலடையும்போதும் நிக்கல் நீரால் அரித்துச்செல்லப் பட்டுப் பிளவுகளின் வழியே நிலத்தினுள் செல்லுகிறது. பின் அது குறிப்பிட்ட ஆழத்தில் வீழ்படிவடைகிறது. நிக்கல் கரைத்தரிக்கப் பட்ட செர்பன்டீனில் உள்ள துளைகளின் வழியாகச் சுழற்சியுறு கிறது. அப்பொழுது நிக்கல் செர்பன்டீனில் உள்ள துளைகளிலும், சுவர்களிலும் காவிக்கல்லுடன் படிகிறது. சிலசமயங்களில் நிக்கல் சால்சிடோனியுடன் வீழ்படிவுற்றுப் பச்சைநிறத்தைக் கொடுக் கிறது.

சுருங்கக் கூறின் நிலப்பரப்பிலிருந்து 2 லிருந்து 4 மீட்டர் ஆழம் வரை நிக்கல் கிடைப்பதில்லை.

1. நிக்கல் காவிக்கல்லிலும், பச்சைநிறக் களிமண்ணிலும், நுண்துளையுடன் கூடிய செர்பன்டீனுடன் உள்ள காவிக்கல்லிலும் காணப்படுகிறது.

2. சால்சிடோனியில் கம்பிக்கொடிகளாகக் கிடைக்கிறது.

3. நிக்கல் கனிமப் பொடிகளாக[8] ரெவின்டின்ஸ்கைடு-கார்னியரைட்டுக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன,

பிளவுகளில் உள்ள கனிமங்கள் நிக்கல் நிறைந்த கரைசலால் இயற்கைச் சிதைவடையும் பொழுது மிகையான நிக்கல் உலோகக் கனிமங்களைக் கொண்டிருக்கும். சில சிறிதளவும் நிக்கல் இல்லாத கனிமங்களும் உடனிருக்கின்றன.

இயற்கைச் சிதைவால் செர்பன்டீன் ஓடு வெளித்தெரியும் போது, அது பிளவுகளுடன் கூடியிருந்தால் அதில் நிக்கல் கனிமங்கள் இருக்கிறதா இல்லையா என்பதைக் கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளினுல் அறியலாம்.

(1) பச்சை நிறமுள்ள ஒருக்குவிந்த களிமண் போன்ற படிவுகள்.

(2) கம்பிகள் போன்று நீண்ட பச்சைநிறமுள்ன சால்சிடோனிகள்.

(3) நிக்கல் பசுமை நிறத்தைக் கொண்ட காவிக்கல் கனிம உட்செருகல்கள்.

நிக்கல் இருப்பதைச் சுகேயோவின் வேதியியல் வினை முறையைக் கொண்டு கண்டுபிடிக்கலாம். நிக்கல் இருப்பதைக் காட்டும் வெளிப்படையான குறிகளைக் கொண்ட கனிமங்களுக்கும், வெளிப்படையான குறிகளைக் காட்டாத காவிக்கல்-சிலிக்கா கனிமங்களுக்கும் இம்முறையைப் பயன் படுத்தலாம்.

[8] ரெவின்டின்ஸ்கைடு நிக்கலும், சிலிக்காவும் சேர்ந்த ஒரு கனிமமாகும் இக்கனிமத்தின் நல்ல பச்சை நிறத்தைக் கொண்டு அடையாளம் காணலாம். இதன் கடினத்தன்மை கிட்டதட்ட 3 ஆகும். அதனுல் இதனை எளிதாகக் கத்தியால் கீறலாம். இது தனிப்படிகங்களாக இல்லாமல் மண் தன்மை அல்லது களிமண் தன்மையுடைய கட்டிகளாகவோ, பொடிகளாகவோ அல்லது படலங்களாகவோ காணப்படும். ரெவின்டின்ஸ்கைடும், அதனைப் போன்ற தன்மையுள்ள கார்னியரைட்டு, நிபோவைட்டு ஆகிய கனிமங்கள் 40 லிருந்து 45 சதவீத நிக்கலைக் கொண்டிருக்கும்.

வெளிப்படையான குறிகள் இல்லை என்றால் காவிக்கல் கனிமங்களுக்கு மட்டும் சுகேயோவு வினைமுறையைப் பயன் படுத்தலாம். ஆனால் இம்முறையை சிலிக்கா மிகையான கனிமங்களுக்குப் பயன் படுத்தக் கூடாது. ஏனென்றால் நிக்கல் காவிக்கல் மிகுந்த பகுதிகளில் மட்டும் மிகுதியாக உள்ளது.

காலப்போக்கில் காவிக்கல்-சிலிக்காப் பொருட்கள் நிலப் பரப்பில் தோற்றமுகப்புகளைக் கொண்டு நீண்டகால இயற்கைச் சிதைவுக்கு உட்படுகிறது. உதிரியான காவிக்கல் பொருட்களும், அரிக்கப்பட்ட செர்பன்டைன்களும், ஓடும்நீரால் அரித்திழுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இதனால் அவை ஆற்றில் அடித்துச் செல்லப் பட்டு மணல், களிமண், அல்லது குறுமணலாகப் படிகின்றன. வீசும் காற்றாலும் பாறைகள் இவ்விதம் சிதைவுறுகின்றன. இயற்கை யரிப்பால் சிதைவுறாத சிலிக்காப் பொருட்கள் மற்றொருபுறத்தில் குன்றுகளாகவும், மலைகளாகவுங் காணுகின்றன. சிலிக்கா மிகுதி யாக்கத்தால் பிளவுகளிலும் சிலிக்கா சிகரங்களாகக் காணப்படு கின்றன.

சில சமயங்களில் சிலிக்காமிகுந்துள்ள படிவுகள் சூரியவெப்பம், மழை, உறைபனி ஆகியவற்றால் பாறைத் துண்டங்களாகின்றன. அப்பொழுது சிலிக்காவுடன் அயமும் கரைந்து பாறை இடைவெளி களில் படிவுறுகின்றன. அயமிகுந்த பாறைகள் வலைபோல் பின்னிய நுண்துளைகளுடன் கூடிய அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இந்தப் பாறைத்துண்டங்கள், கனிமமான குவார்ட்சைட்டுகள் எனப் புவியியல் கோட்பாடுகளில் குறிக்கப்பட்டுச் சிலிக்கா மிகுசெர்பன் டைனாகக் கருதப்படுகின்றன.

குரோமியஸ்பினலிடு பரல்கள் பாறைத்துண்டங்களில் இருக் கின்றன. இயற்கை அரிப்பு விடுத்துச் சென்ற செர்பன்டைன் அமைப்பு பின்னர் தோன்றும் கனிமப்படிவுகளில் சிதையாமல் தோன்றுகின்றன. கொழிவுப் படிவுகளின் மாதிரியை சுகேயோவு பரிசோதனை மூலம் சோதித்து நிக்கல் இருக்கிறதா, இல்லையா என் றறியலாம்.

கார்ஸ்டு நிக்கல் படிவங்களின் இயற்கைச் சிதைவு

செர்பன்டைனுடன் சுண்ணும்புப் பாறையும் கிடைக்கிறது. இது இலிக்கேட்டு நிக்கல் கனிமங்களைத் தோற்றுவிப்பதில் பெரும் பங் கேற்கிறது. பொதுவாக இது சாம்பல் அல்லது வெள்ளை நிறத் துடன் இருக்கும். பெரும்பாலும் நீண்ட பாறைத் திண்மங்க

ளாக அமைகிறது. இதனை எளிதாகக் கத்திமுனை அல்லது ஊசி முனையால் கீறிவிடலாம்.

படிகத்தன்மையுடன் கூடிய சுண்ணும்புப் பாறை சலவைக்கல் பாறையாகிறது. சலவைக் கற்சல்லியில் 99% கார்பனேட்டுகளால் ஆகியுள்ளது. கார்பனேட்டுக்கள் உலோகத் தனிமத்துடன் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு சேர்ந்தவையாகும். இக்கார்பனேட்டுகள் பெரும்பாலும் கால்சியம் அல்லது மக்னீசியம் கார்பனேட்டுகளாகக் கிடைக்கின்றன. கால்சியமும் மக்னீசியமும் சேர்ந்துள்ள கார்பனேட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. கால்சியம் கார்பனேட்டு கால்சைட்டு எனப்படுகிறது. சுண்ணும்புப் பாறையில் கால்சைட்டு மிகவும் அதிகமாக உள்ளது.

சுண்ணும்புக்கல் (சலவைக்கல்) பாறை சிலிக்கேட்டு-நிக்கல் படிவைத் தோற்றுவிப்பதில் பெரும் பங்கெடுத்துக் கொள்ளுகிறது.

சுண்ணும்புக்கல் எளிதாக நீரில் கரைகிறது. இதனுல் குழிகளும் புனல் போன்ற பள்ளங்களும் நீரிறங்குதுளைகளும் தோன்றுகின்றன. நீரிறங்குத்துளைகள் எங்கெங்கு சுண்ணும்புப் பாறைகளின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றனவோ அங்கெல்லாம் மிகுதியான அளவில் சுண்ணும்புப் பாறைகள் கரைகின்றன. இதனுல் சுண்ணும்புப் பாறை கார்ஸ்டு என்னும் சுண்ணும்புக்கரடாக மாறுகிறது. கார்ஸ்டு சுண்ணும்புக் கரடில் கூரிய ஆழமான பெரிய பிளவுகளும், விழுங்குதுளைகளும், நீரிறங்குதுளைகளும், குகைகளும் உள்ளன. இந்நிலப்பரப்பில் பெருமடங்கான சுண்ணும்புப் பாறை கரைகிறது. இதனுல் நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர்கள் ஆழமுள்ள பெருங்குழிகள் தோன்றுகின்றன.

நீரில் கரைந்த சுண்ணும்புப்பாறை, மீண்டும் படிவுற்றுப் பாறையாக மாறுகிறது. சுண்ணும்புப்பாறை கரைசலிலிருந்து நிக்கலை வீழ்படியச் செய்கிறது, கரைசல் கீழ்நோக்கி இறங்கி வருகையில் செர்பன்டீன், களிமட்பாறை மற்றும் பிறபாறைகள் இயற்கைச் சிதைவாலுண்டாக்கிய களிமண் அடுக்கை வந்தடைகிறது. இப்பகுதியில் கரைசல் தங்கும்போது நிக்கல் பூரிதமடைகிறது. பூரிதமடைந்த கரைசல் சிதிலமடைந்த பாறைத் துண்டுகளின் இடைவெளிகளையும், விழுங்குதுளைகளையும், விரிசல்களையும் நிரப்புகிறது, சுண்ணும்புப் பாறையை அடைந்தவுடன் நிக்கல் மெல்லிய போர்வையாகவும், குவியல்களாகவும் பருமனுன ஓடுகளையுடைய பச்சை நிறச் சிலிக்கேட்டுகளாகவும் தோன்றுகின்றன. ரெவின்ஸ்கைட்டு, கார்னியரைட்டுக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் இப்பச்சை நிறமுள்ள

சிலிக்கேட்டுக்களாகக் காணப்படுகின்றன. சுண்ணாம்புப் பாறைகளில் இப்பச்சை நிறமுள்ள சிலிக்கேட்டுகள் 'சுவாலை' போன்ற வடிவில் காணப்படுகின்றன. மற்றும் இவை சுண்ணாம்புப் படிவுகளாகவும், நீண்ட கம்பிகளாகவும் தோன்றுகின்றன.

மேற்கண்டவற்றிலிருந்து செர்பன்டீனும் சுண்ணாம்புப் பாறையும் ஒன்றிற்கொன்று மிக அருகில் கிடைத்தால் இயற்கையரிப்பினால் சிதிலமடைந்த பாறை ஓடுகளில் நிக்கல் படிவுகள் தோன்றும். செர்பன்டீன் 'பாறைக்கும் சுண்ணாம்புப் பாறைக்குமிடையில் தோன்றும் படிவுகள் சந்திவிளிம்பு கார்ஸ்டு படிவுகள் எனப்படும்.

முதலில் கனிமத்தேட்ட ஆராய்ச்சியாளர் சுண்ணாம்புப் பாறைக்கும் செர்பன்டீன் பாறைக்கும் இடையேயுள்ள சந்தி விளிம்பைக் குறிக்க வெண்டும். இச்சந்தி விளிம்புகள் நிலநீர் உட்செல்லும் வழிகளாக உள்ளன என்பது கூறுமலே விளங்கும், ஆயினும் சந்திவிளிம்புகளின் எல்லாப் பகுதிகளும் இயற்கைச் சிதைவடைவதில்லை. சிதைவடையாத பகுதிகளும் உள்ளன, ஆகையால் எந்தப்பகுதிகள் இயற்கைச் சிதைவுக்குட்பட்டுள்ளன; எந்தப் பகுதிகள் இயற்கைச் சிதைவுக்குட்படவில்லை என்று தேட வேண்டும். மற்றும் இயற்கைச் சிதைவடைந்த பகுதிகளிலிருந்து இயற்கைச் சிதைவடையாத பகுதிகளை நிலப்படத்தில் தனியே பிரிக்க வேண்டும். நிக்கல் படிவுகள் பெரும்பாலும் இயற்கைச் சிதைவாலுண்டான ஓடுகளில் காணப்படுகின்றன.

இயற்கையரிப்பால் சிதிலமடைந்த சந்தி விளிம்புகளைக் கண்டுபிடிக்கும் விதம்

சுண்ணாம்புப் பாறை இயற்கைச் சிதைவடையும் பொழுது எளிதில் கரைகிறது. எனவே பள்ளங்களையுடைய கார்ஸ்டு செர்பன்டீனுக்கும், இயற்கைச் சிதைவடைந்த சுண்ணாம்புப் பாறைகளுக்குமிடையில் காணப்படும். இத்தகைய கார்ஸ்டு சுண்ணாம்புக் கரடுகளிலுள்ள பள்ளங்களில் நிக்கல் கனிமப்படிவு உண்டாகிறது. சந்திவிளிம்புகளிடையே உள்ள உடைபட்ட பாறைகளிலும் கனிமங்கள் உண்டாகின்றன, உடைபட்ட பாறைகளின் வழியாகப் பெருமளவு நீர் உட்புகுவதால் பெரிய கனிமப்படிவுகள் உருவாகின்றன. எனவே உடைவுண்ட பாறைகளைக் கண்டுபிடிக்க மிகுந்த அக்கரை எடுத்துக் கொள்ளவும். சிதிலமடைந்த மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் உள்ள பாறைத்துண்டங்களும்: உதிரிப் பொருட்களும் எளிதாக அரித்துச் செல்லப் படுகின்றன. ஆகையால் இயற்கைச் சிதைவால் உண்டாகும் ஓட்டுப்பகுதி மண்களாகவோ அல்லது

செங்குத்தான சரிவுகளாகவோ அல்லது மலை உச்சிகளாகவோ அமைவதில்லை. எனவே கார்ஸ்டு-நிக்கல் கனிமப்படிவு தட்டையான நிலப்பரப்பில் கிடைக்கிறது. இந்தப் பகுதியில் இயற்கையமைப்பினுலுண்டாகும் ஒட்டுப்பகுதி காணப்படுகிறது,

சுண்ணும்புப் பாறை, செர்பன்டீன் பாறை ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள தாழ்வுப் பள்ளங்கள், குழிகள், துளைகள் ஆகியவற்றிலுள்ள நிக்கல் படிவுகளைக் தேடத் தனிக்கவனம் வேண்டும். இந்தப் பள்ளங்கள் பொதுவாக உதிரிப் பொருட்களின் குவியல்களால் மூடியிருக்கும், கார்ஸ்டு சுண்ணும்புப் பாறையின் அடிப்பகுதியிலுள்ள சந்திவிளிம்புகள் மற்றும் உறிஞ்சு துளைகள் ஆகியவை நிக்கல் உலோகக் கனிமங்களால் நிரம்பியிருக்கிறது. இப்பகுதிகளில் அய மிகுந்த செர்பன்டீனும், குவார்ட்சும் சுண்ணும்பும் பாறைகளின் எஞ்சிய துண்டுகளாகின்றன. குழிகளை மூடிக்கொண்டிருக்கும் பொருட்களை ஆராய்ந்து ஏதாவது நிக்கல் கனிமங்கள், பச்சைநிற சால்சிடோனி, நிக்கல் பாறைச் செருகல்கள் இருக்கின்றனவா என்று பார்க்க வேண்டும். நிக்கல் சிலிக்கா மிகுந்த செர்பன்டீன் பாறைகளிலும், மண் தன்மையுடைய சிலிக்கேட்டுக் கனிமக் குவியல்களிலும், காவிக்கல்லும் நிக்கல் சிலிக்கேட்டுகளும் உள்ள படிவுகளிலும் கிடைக்கிறது. வலையமைப்புடைய சிலிக்கேட்டுக் கனிமங்களின் நுண்ணறைகளிலும் நிக்கல் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. சிலிக்கா மிகுந்த இந்த அமைப்பு செர்பன்டீன் பாறையை அடுத்து மேலாகக் காணப்படுகிறது.

களிமண்ணின் வேதியியலமைப்பை நிர்ணயிக்க முயற்சி எடுக்கப்படுகிறது. களிமண் பொருட்கள் நுண்ணிய துளைகளில் அல்லது குகைகளில் படிவுறுகின்றன. நிக்கல் மிகுந்த கார்ஸ்டுக்களிமண் துருப்பிடித்த பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். அரிதாகச் சில சமயங்களில் செர்பன்டீன் துண்டுகளும், சிறுசிறு கனிமமாசுகளும், பச்சை நிறமுள்ள நிக்கல் சிலிக்கேட்டுகளும் களிமண்ணில் காணப்படும். களிமண்ணில் நிக்கல் இருப்பதைச் சுகேயோவ் வினைமுறையைக் கொண்டு எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

சந்திவிளிம்பிலுள்ள கார்ஸ்டு பாறைகள் பிளவுப் படிவுகளாக அமைகின்றன. அதனுல் அவை இரண்டு அல்லது மூன்று மீட்டர் ஆழத்திற்குக் கீழாக அல்லது நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர் ஆழத்திற்குக் கீழாகவும் கிடைக்கின்றன.

தோராயமாக :ஒருபடிவை மதிப்பிட அவற்றின் உருவளவு, இயல்பு, ஆகியவற்றை அறிந்துகொள்ள வேண்டும். மற்றும் சந்தியின் அமைப்பு, அப்பொருளின் தன்மை, அகலம் சந்திவிளிம்பு

களிடையே காணப்படும் இடைவெளி, செர்பன்டீன்-சுண்ணும்புப் பாறை ஆகியவற்றின் பங்கு, பாறைகளின் உடைந்ததன்மை ஆகிய வற்றைப் பொருத்தது.

சந்திவிளிம்பின் தன்மை மிகமுக்கியமானது. இதனுல் கனிம மாதலின் தன்மையை அறியலாம். சந்திவிளிம்பின் தளம் செங்குத் தாக இருக்கலாம் அல்லது சாய்ந்திருக்கலாம், சந்திவிளிம்புக்கு மேலாகப் பொதுவாக செர்பன்டீன் பாறை இருக்கிறது.

செங்குத்தான சந்திவிளிம்புத் தளம்: கார்ஸ்டு சுண்ணும்புக் கரடு கூரிய கத்திமுனையைப் போல் விரிசல் விடுகிறது. உலோகக் கனிமக்கரைசல் சாய்வுப் பாய்ச்சலுடன் ஆழமான இடத்திற்குச் செல்கிறது. இதனுல் பெரிய படிவுகள் தோன்றுகின்றன. ஆனுல் இப்படிவுகளை ஊதியம் ஈட்டுமளவிற்கு வெட்டி எடுக்க முடியாது. உலோகக் கனிமக்கொடிகள் பொதுவாக மெலிந்தனவாகவும், மிக ஆழத்திற்குச் செல்லுவனவாகவும் உண்டாகியுள்ளன. அதனுல் அவற்றைச் சுரங்கம் வெட்டி முழுமையும் ஊதியத்துடன் எடுக்க முடியாது.

சாய்வான சந்திவிளிம்புத் தளம்: இவ்வகையைச் சார்ந்த படிவுகள் அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. பெரும்பாலும் சிறிய அள வானபடிவங்கள் காணப்படுகின்றன. சிறிய நிக்கல் கனிமப் படிவு கள் நில நீருக்கு அடியில் செல்ல முதலில் அது சுண்ணும்புப் பாறையை வந்தடைகிறது. நிக்கல் கரைந்த நீர் ஆழமான இடங் களிலும் சுழற்சியுறுகிறது. சந்திவிளிம்புகளில் உள்ள உறிஞ்சு துளைகள் முதலில் அகலமாக இருப்பதுடன் செங்குத்தாகவும் உள்ளன. பிறகு கீழே செல்லச் சிறிது ஆழத்தில் இத்துளைகள் சரிவுடன் கூடியுள்ளன. பெரிய பாறைத் துண்டங்கள் இயற்கைச் சிதைவடைந்து செர்பன்டீன்-களிமண் பாறைகளிடையே கிடைப்ப தில்லை.

செர்பன்டீன் சுண்ணும்புப் பாறை: செர்பன்டீன் சுண்ணும் புப் பாறைக்கு மேலாக இருக்கும்போது பெரிய படிவுகள் தோன்று கின்றன. மேலேயுள்ள நிக்கல் மிகுந்த செர்பன்டீன் பாறைகளி னூடே அடிநிலநீர் கசிந்து சென்று நிக்கலை மிகுதியாகக் கரைத்துச் செல்லுகிறது. இவ்வாறு கரைக்கப்பட்ட நிக்கல் சுண்ணும்புப் பாறைகளின் மீது படிகிறது. கார்ஸ்டு சந்திவிளிம்பில் உள்ள உறிஞ்சு துளைகள் கோணல் மாணலானவை. அடிக்கடி அவை குறைந்த உயரமுடைய சரிவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இச்சரிவு களில் நிக்கல் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைக் கனிமங்கள் கொட்டிக்கிடக்கின்றன.

ஆகையால் பாறைகளின் சந்திவிளிம்பை வரையறுப்பது இன்றியமையாததாகும். இச்சந்திவிளிம்பே நிக்கல் உலோகக் கனிமப் படிவைக் காட்டுகிறது. சந்திவிளிம்புகளின் தன்மையை கார்ஸ்டு நிலப்பரப்பிலுள்ள உறிஞ்சு துளைகளிலிருந்து அறிய முடியாது. ஆனால் அவற்றின் விளிம்புகளை இயற்கைச் சிதைவால் மாற்றமடைந்த பகுதிகளில் காணலாம்.

சிலிக்கேட்டு நிக்கல் கனிமப்படிவுகள் மேற்பரப்பாகவும் பிளவுகளாகவும், கார்ஸ்டு சந்திவிளிம்புகளாகவும் ஒரே இடத்தில் கிடைக்கலாம். இரண்டு அல்லது மூன்று வகையான இயற்கை ஓடரிப்பு ஒரே படிவில் ஏற்பட்டிருக்கலாம். நிக்கல் கனிம வேட்டையாளர் நிக்கல் உலோகக் கனிமப் படிவுகள் பலவாறாகக் கிடைப்பதைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். உதிரியான காவிக்கல் கனிமண் பொருட்கள் காணப்பட்டால் அங்கு பச்சைநிறக் களிமண், பச்சைநிற ஓபல், செர்பன்டைன் பாறைக்குமேலேயுள்ள காவிக்கல்-சிலிக்காப் பாறைகள் ஆகியவை கிடைக்கின்றனவா என்று பார்க்க மேண்டும். இவை பாறை உடைவுப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன, பச்சைநிறமுள்ள சால்சிடோனி, நிக்கல் சிலிக்கேட்டுகள் ஆகியவற்றை செர்பன்டைன்-சுண்ணாம்புப் பாறைகளில் சந்திவிளிம்புகளிலும், கார்ஸ்டு உறிஞ்சுதுளைகளில் உள்ள களிமண்ணில் நிக்கல் இருக்கிறதா என்று சோதனை மூலம் கண்டு பிடிக்க வேண்டும்.

மூன்று வகையான நிக்கல் சிலிக்கேட்டு உலோகக் கனிமப் படிவுகளின் இயல்புகளைப் பற்றியும் மேலே கூறப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இயற்கையில் கனிமப்படிவுகள் மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடன் கூடியிருக்கும். ஒவ்வொரு படிவும் தனக்கே உரிய தனிப்பண்புடன் விளங்குகின்றது. கனிமப்படிவைப் பற்றிய அறிவுடன் சரியான நிக்கல் கனிமத்தேட்ட முறையைப் பயன்படுத்தும் பயிற்சியும் ஏற்பட்டால் மறைந்துள்ள சிக்கல் மிகுந்த நிக்கல்படிவுகளையும் எளிதாகக் கண்டுபிடித்துவிடலாம்,

முதலில் சிலிக்கேட்டு, சல்பைடுக் கனிமங்களுக்கான தேட்டத்தைத் தொடங்க வேண்டும். பின்னர் எங்கெங்கு கிடைக்குமென்று தெரியவருமிடங்களில் விரிவான தேட்டத்தை மேற்கொள்ளலாம். விரிவான கனிமதேட்டத்தில் கனிம மாதிரிகளைச் சேகரிப்பதும், முன்னிலை நிலப்படம் தயாரிப்பதும், குறிப்பெழுதுவதும் அடங்கும். கனிமத்தேட்டம் முடிந்தபின் முற்றாய்வும் மதிப்பீடும் செய்யப்படுகின்றன.

மாங்கனீசு உலோகக் கனிமத் தேட்டம்

மாங்கனீசின் இயல்புகளும் பயன்களும்

தூயமாங்கனீசு எளிதில் உடையக்கூடிய கடினத்தன்மை வாய்ந்த உலோகமாகும். இயற்கையில் அது பிற தனிமங்களுடன் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளாகக் கிடைக்கிறது. ஆக்சைடுகளான கனிமங்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. மாங்கனீசுக் கனிமங்கள் பல வகையான உலோகங்களைப் பெருமளவில் கொண்டுள்ளன. அய-மாங்கனீசு உலோகக் கலவை எஃகுத் தொழிலில் பயன்படுகிறது, அய-மாங்கனீசு கனிமப்பெருட்களிலிருந்து மாங்கனீசு உலோகம் பெருமளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்களைப் பற்றி வெகுகாலத்திற்கு முன்பே அறிந்திருந்தாலும், பல நூற்றுண்டுகளாக அவற்றை உலோகக் கனிமங்களாகப் பயன்படுத்தவில்லை. மருந்துகள், நிறப் பூச்சுகள், அல்லது குறிப்பிட்ட வேறு தொழிற்துறைகளுக்கு பயன் படுத்தப்பட்டு வந்தது. பதினெட்டாம் நூற்றுண்டின் இறுதியில் தொழிற்புரட்சி ஏற்பட்டபொழுது தொழிற்சாலைகளின் கவனம் திரும்பியது. அப்பொழுது பலவிதமான தொழில்களுக்கும் சிறிதளவு மாங்கனீசு தேவைப்பட்டது. பத்தொன்பதாம் நூற்றுண்டின் இறுதியில் பெஸிமரின் ஊது உலைமுறை கடைப்பிடிக்கப் பட்டது. இதனால் எஃகுத் தொழில் மேலும் வேகமாக விருத்தியடைந்து அதனால் எஃகு தயாரிக்கும் தொழிற் நுட்பத்துறையில் மாங்கனீசு தனிஇடம் வகித்தது.

உருகிய இரும்புடன் மாங்கனீசு உலோகம் சேர்க்கும் பொழுது ஆக்ஸிஜன் எளிதில் வெளியேறி அதனைச்சுத்தம் செய்கிறது. பிறகு ஆக்ஸிஜனும் ஆக்சைடுகளும் வெளியேற்றப் படுகின்றன. அப்பொழுது ஆக்சைடுகள் மிதவைக்கசடுகளாக வெளிப்படுகின்றன. மிதவைக் கசடுகள் வெளியேறுவதால் எஃகின் தரம் மிகுதியும் உயருகிறது.

எஃகில் சிறிதளவு கந்தகம் (0·02 சதவீதம்) இருந்தாலும் எஃகின் தரம் மிகுதியும் குறைந்துவிடுகிறது. கந்தகமுள்ள கனிமங் களுடன் மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்களைச் சேர்க்கத் தீமைபயக்

கும் கந்தகம் நீங்கிவிடுகிறது. எஃகில் கந்தகம் இருப்பதால் எளிதில் துருப்பிடித்துவிடுகிறது. எனவே எஃகுடன் தேவையான அளவு மாங்கனீசைச் சேர்த்து துருப்பிடிக்காத இரும்பு செய்யப்படுகிறது. மாங்கனீசு எஃகு சிறந்த நெளிவுத் தன்மையும் ஒசிவுத்தன்மையும் உடையது. மாங்கனீசு எஃகு குறைந்த தேய்வுதன்மையுடைய பொருளாதலால் நுட்பமான இயந்திரப் பகுதிகள் செய்வதற்கு மிகுதியும் பயன்படுகிறது.

தொழில்நுட்பத்துறையில் மிகவும் விலையுயர்ந்த பிற உலோகங்களுக்குப் பதிலாக மாங்கனீசு உலோகக் கலவை பயன்படுத்தப் படுகிறது. தற்காலத்தில் மாங்கனீசு கலக்காத எந்தவகையான எஃகும் தயாரிப்பதில்லை. ஏதாவது ஒரு விகிதத்தில் மாங்கனீசு எஃகுடன் சேர்க்கப்படுகிறது.

மாங்கனீசும், தாமிரமும் கலந்த உலோகக்கலவை வேதியியலரிப்பைத்தாங்கவல்லது. இத்தகைய உலோகக் கலவையால் செய்யப்பட்ட பொருட்களால் கப்பல் திருகாணிகள், தகடுகள் ஆகியவை செய்யப்படுகின்றன. மாங்கனீசு அலுமினிய உலோகக் கலவை ஆகாயவிமானத் தொழிற்சாலையில் பயன்படுகிறது. மற்றும் தாமிர-மாங்கனீசு-நிக்கல் உலோகக் கலவைகளும் குறிப்பிடத்தக்க தொழிற்துறைகளில் பயன்படுகின்றன.

வேதியியல் தொழிற்சாலைகளிலும் மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் பயன்படுகின்றன. இதற்கு மிகுதியான மாங்கனீசு டை ஆக்சைடுகள் உள்ள உலோகக் கனிமங்கள் பயன்படுகின்றன. இக்கனிமம் இதனுல் உருக்கிப் பயன்படுத்தாமல் நேரடியாக பயனுகிறது. பொதுவாக மாங்கனீசுக் கனிமங்கள், பசைமின்கலங்கள், கார்பன் மோனுக்சைடுகள், மருத்துவத்துறைப் பொருட்கள், எண்ணெய் உலர்த்திகள், இயந்திரமசகுகள், மெழுகுகள், ஆகிய பொருட்கள் தயாரிப்பதில் பயன்படுகின்றன. கண்ணுடித் தொழிற்சாலையிலும் மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் பயன்படுகின்றன. தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலும், மண்பாண்டத் தொழிற்சாலைகளிலும் வர்ணக்கலவையாகப் பயன்படுகிறது.

சிறந்த மாங்கனீசுக் கனிமங்களும் மாங்கனீசு உலோகக் கனிம வகைகளும்

கிரானைட்டு, சுண்ணும்புக்கல், களிமண் போன்ற எல்லாப் பாறைகளிலும் மிகவும் சிறிய அளவில் நூற்றில் ஒருபங்கு அல்லது ஆயிரத்தில் ஒருபங்கு ஆகக்கிடைக்கிறது. மாங்கனீசு மிகவும்

குறைந்த அளவில் இருந்தால் எந்தவிதமான பயனும் இல்லை. மாங்கனீசு செறிந்த உலோகக் கனிமங்கள் வேறுபட்ட அளவிலும், உருவத்திலும் கிடைக்கின்றன. இப்படிவுகள் பெரும்பாலும் ஒருக்குவிந்த படிவுகளாக உள்ளன.

மாங்கனீசுக் கனிமம் பொதுவாகக் கரியநிறத்துடன் திண்ணிய கட்டிகளாகக் காணப்படும். சிலசமயங்களில் கெட்டியாகவோ உதிரியான கனிமங்களாகவோ, அல்லது மண்படிந்த விரல்கள் போலவோ காணப்படும். இக்கனிமங்கள் பாறைக் கனிம மூட்டத்தில் உள்ளன. பாறைக் கனிமங்கள் வெண்மையாகவோ, மஞ்சள் கலந்த சாம்பல் நிறத்துடனோ அல்லது மஞ்சள்கலந்த பழுப்பு நிறத்துடனோ காணப்படும். கனிம மூட்டங்களின் உட்பகுதியில் வெளுத்த நிறத்துடன் கூடிய மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் தென்படும். இக்கனிமங்கள் கருப்பகுதியிலிருந்து புறப்பகுதி வரை வேதியியலமைப்பில் படிப்படியாக மாறுபடுகின்றன. இவ்வாறு மாறுபடும்பொழுது சிலசமயங்களில் கனிமங்களைப் பாறையிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிய முடியாதவண்ணம் அமைந்திருக்கும், மற்றும் உலோகக் கனிமங்களை உடனுள்ளபாறைக் கனிமங்களிலிருந்து வேறு படுத்தி அறியமுடியாது. கனிமங்கள் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து பழுப்பு நிறமுள்ள போர்வை அல்லது ஓட்டால் மூடியுள்ளன. சிலசமயங்களில் கருப்புநிற ஓடுகளும் அமைந்துள்ளன.

மாங்கனீசுக் கனிமங்கள் ஒருபடித்தானவையல்ல. அவற்றில் பலவகையான கனிமங்கள் அடங்கியுள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு விதமான வேதியியல் சேர்க்கையுடனுள்ளன. கரிய நிறமுள்ள உலோகக் கனிமங்கள் கூட வெறும் கண்ணுக்கு முழுவதும் ஒருபடித்தாகக் காணப்படும். ஆனல் உருவப் பெருக்கியில் ஒரே கனிமப்பரல் இரண்டு, மூன்று அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட கனிமங்களைக் கொண்டிருப்பது தெரியவரும்.

சிலோமெலேன்: பலவகையான வேறுபாடுகளுடன் கூடிய வேதியியலமைப்பைக் கொண்டது. அதன் மாங்கனீசு அடக்கம் கனிமச் சேர்க்கையைப் பொருத்துள்ளது. கனிமப்படிவுகளில் மிகையாகக் கிடைப்பது சிலிக்காவாகும். சிலிக்கா மிகுந்த மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் கருப்பு நிறத்துடன் உள்ளன. இவற்றின் கனிமப்பொடி பழுப்பு நிறமுடையது. இது மிகவும் கடினத்தன்மை மிகுந்தது (4 லிருந்து 6) அதன் அடர்த்தி 4.4 லிருந்து 4·7 வரை வேறுபடுகிறது. உதிரியான கருப்பு அல்லது பழுப்பு நிறமுடைய சிலோமலேன் ''வாடு'' என்றழைக்கப்படுகிறது.

மாங்கனைட்டு: வெளித் தோற்றத்தில் பைராலுசைட்டு என்றழைக்கப்படுகிறது. அதன் கடினத்தன்மை 3 ஒப்படர்த்தி 4·2 லிருந்து 4·4 ஆகும். சில படிவுகளில் இது மிகுதியாகத் தோன்றுகிறது. வெளித்தோற்ற முகப்புகள் காலப்போக்கில் ஆக்சைடாக மாறி பைராலுசைட்டுப் படிவம் தோன்றுகிறது.

பிராவ்னைட்டு: இஃது ஒரு கரிய கடினத்தன்மை (கிட்டத் தட்ட 6) மிக்க கனிமமாகும். இது பழுப்பு நிறைந்த கரிய நிறத் துடனுள்ள மெல்லிய கனிமக்கொடி ஊடுருவல்களாகக் காணப்படு கிறது அல்லது திண்ணிய பொருட்களாகக் கிடைக்கின்றது. சில படிவுகளில் இது மிகுதியாகத் தோன்றுகிறது. நிலப்பரப்பில் வெளித்தோற்ற முகப்புகளைக் கொண்ட கனிமங்கள் பைராலு சைட்டு அல்லது சிலோமலேனாக மாறுகின்றன.

ஹாஸ்மனைட்டு : ஹாஸ்மனைட்டு பொதுவாக பிரானைட் டுடன் கிடைக்கிறது. இதில் மாங்கனீசு அடக்கம் சிறிது மிகுதியாக உள்ளது. இக்கனிமம் கரிய நிறத்தையுடையதாக இருந்தாலும், கரிய நிறமுடைய பலவகையான மாங்கனீசுக் கனிமங்களிருப்பதால் அடையாளம் கண்டுபிடிக்க முடியாது.

இயற்கையில் 150க்கும் மேற்பட்ட மாங்கனீசுகலந்த உலோகக் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் அவற்றில் மிகச்சிலவே பரவலாகக் கிடைக்கும் செறிவுடைய கனிமங்களாகும்.

மாங்கனீசு கலந்த உலோகக் கனிமங்களை உருப்பெருக்கியின் துணையுடனே அல்லது தனிப்பட்ட வேதியியல் சோதனைகளால் அறியலாம். கனிமங்களின் நிறம், கனிமப்பொடி, கடினத் தன்மை போன்ற இயல்புகளைச் சோதனை முறையால் அடையாளம் காண லாம். ஆகையால் தலையாய உலோகக் கனிமங்களை மட்டும் விரி வாகக் காண்போம்.

பைராலுசைட்டு : (மாங்கனீசு–டை–ஆக்சைடு) மிகவும் பர வலாகக் கிடைக்கும் கனிமமாகும், நுண்பரல் தன்மை அல்லது மங்கலான கரிய திண்மங்களாகக் காணப்படுகிறது. சின்னஞ்சிறு உருண்டைகளாகவும், காரைப் பாறைகளாகவும் கிடைக்கின்றது.

கனிமப் பாடி அடர்ந்த கரிய நிறத்தைக் கொண்டது. அடர்த்தி மிகுந்த கனிமங்களின் கடினத்தன்மை 4லிருந்து 5வரை வேறுபடும். எனவே அவற்றை எளிதாகக் கத்தி முனையால் கீறி விடலாம். கரிய புகை போன்ற நிறத்தை உடைய கனிமங்களை எளிதாகக் கைவிரலால் தேய்த்து நொறுக்கி விடலாம். பைராலு

சைட்டின் ஒப்படர்த்தி 4.3லிருந்து 5 வரை வேறுபடுகிறது. இது ஹைறட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தில் கரைந்து குளோரினை வெளி யேற்றுகிறது. கனிமப்பொடி சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். கடினத் தன்மை 4. ஒப்படர்த்தி 4.7லிருந்து 4.9 வரை வேறுபடுகிறது. ஆக்ஸிகரணமடைந்த மண்டலம் ஹால் மனைட்டு-பிரானைட்டைவிட விரைவில் சிதைந்து பைராலுசைட்டு அல்லது சிலோமலேனுக மாறிவிடுகிறது.

ரோடகுரோசைட்டு : (மாங்கனஸ் கார்பனேட்டு) படிகத் தன்மைமிக்க பரல் தன்மையுடன் கூடிய கனிமங்கள் தனி ஆரஞ்சு நிறத்தைக் கொண்டன. இவ்வகையைச் சார்ந்த கனிமங்கள் மிக அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. வெண்மை அல்லது சாம்பல் கலந்த வெண்மையுடனும் அல்லது பசுமை கலந்த சாம்பல் நிறம் ஆகிய நிறத்துடன் கூடிய திண்மங்கள் கிடைக்கின்றன. ஆகையால் அவற்றை அடிநிலச் சுரங்கத் தொழிலின்போது சிறிதும் மாங்கனீசு அடக்கமில்லாத சுண்ணும்புப் பாறைகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிவது இயலாது. 'இக்கனிமத்தின் கனிமப்பொடி வெண்மை யானது. படிகத் தன்மையுடன் கூடிய பொருட்களின் கடினத் தன்மை 3.5. ஒப்படர்த்தி 3.4 - 3.5 காற்று மண்டலத்தில் ரோடோகுரோசைட்டு நிலையற்றது. விரைவாகக் கரியநிறமுடைய மாங்கனீசு ஆக்சைடாக மாறுகிறது.

ரோடோனைட்டு : (மாங்கனீசு சிலிக்கேட்டு) திடவடிவமுள்ள திண்மங்களாகக் கிடைக்கின்றன. இதன் நிறம் ஆரஞ்சு நிற மாகும். எழில்மிகு கட்டிடக் கற்களாகவும், எழுதும் மேடை களாகவும், மற்றும் சில நேரங்களில் தூண்களாகவும் பயன்படுகின் றன. கனிமப்பொடி நிறமற்றது. கடினத்தன்மை 5. ஒப்படர்த்தி 3.4 - 3.6. கனிமம் பொதுவாக அமிலத்தில் கரையாது. ரோடோ னைட்டு சிலிக்கேட்டு வகையைச் சார்ந்த மாங்கனீசு உலோகக் கனி மங்களுக்கு முதனிலைப் பொருளாக உள்ளது. இதில் மிகையான சிலிக்கா இருப்பதால், உலோக மாங்கனீசு எடுப்பதற்குப் பயன் படுத்துவதில்லை.

மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் எஃகு தயாரிக்கும் தொழிற் சாலைகளுக்குப் பயன்படுகின்றன. இக்கனிமங்களில்காணும் உலோக அடக்கத்தைக்கொண்டு கீழே காணப்படும் உலோக வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்களில் இரும்புக்கும் நிக்கலுக்கும் உள்ள விகிதம் 7:1 என்றிருக்க வேண்டும். மாங்கனீசு அடக்கம்

குறைந்தது 40 சதவீதம் இருக்கவேண்டும். மற்றும் பாஸ்பரஸ் அடக்கம் மிகக் குறைவாக இருக்க வேண்டும். இரும்பு உலோகத் தொழிலில் பாஸ்பரஸ் தீமை செய்யக்கூடிய பொருளாகக் கருதப் படுவதால் மிதவைக் கசடாக வெளியேற்றப்படுகிறது. உயர்ந்த உலோகக் கனிமங்கள் குறைந்த பாஸ்பரஸையும், அயத்தையும் கொண்டிருக்கும். இந்த உலோகக் கலவையில் மாங்கனீசும் அயமும் தனித்தன்மை வாய்ந்த எஃகை உண்டாக்கப் பயன்படு கிறது.

அயமாங்கனீசு உலோகங்கள் : இதில் இரும்பும் அயமும் ஈடு செய்ய முடியாத அளவிற்கு இருந்தால் 40லிருந்து 50 சதவீத உலோக அடக்கத்துடன், 15லிருந்து 20 சதவீத சிலிக்காவுடன் இருக்கவேண்டும். பாஸ்பரஸ் அடக்கம் 0.20க்கு குறைவாக இருக்கவேண்டும். இத்தகைய உலோக அடக்கம் கொண்ட கனிப் பொருட்கள் ஸ்பிகிலிசென் என்ற உலோகக் கலவையைத் தயா ரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இந்த உலோகக்கலவை இரும்பு எஃகுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மாங்கனீசு - அய - உலோகக் கனிமங்கள் :

இரும்புடன் மிகக் குறைந்த அளவில் பாஸ்பரஸ், மாங்கனீசு (5-10%) உள்ளன. மொத்தத்தில் மாங்கனீசு 40 சதவீதமிருக் கிறது. அவை மாங்கனீசு வார்ப்பிரும்பு அல்லது கரியாக்கத் தொழிலில் மிகைப்படுத்தும் பொருளாகவும், ஆக்ஸிஜன் குறைப் பானுகவும் பயன்படுகிறது. இதனுல் அயமாங்கனீசின் நேரடித் தேவை குறைகிறது. சுண்ணும்புப் பாறைக் கனிமங்கள் (மாங் கனீசு - சுண்ணும்புப் பாறைகள்) இவற்றில் 8லிருந்து 12 சதவீதம் மாங்கனீசு அடங்கியுள்ளது. இக்கனிமங்கள் திறந்தவெளி உலை களில் மாங்கனீசு இளக்கிகளாகப் பயன்படுகின்றன. இதனுல் சாதாரண எஃகுத் தொழிலில் அயமாங்கனீசுக் கலவையின் தேவை குறைகிறது.

சிலிக்காமிகு உலோகக் கனிமங்கள் : மாங்கனீசுக் கனி மங்கள் அய அடக்கத்தில் குறைந்தவை. ஆகையால் தனித்தன்மை வாய்ந்த அய உலோக கலவைகள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படா. ஆனுல் கச்சா உலோகக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்து உருக்கிச் சாதா ரண வார்ப்பிரும்புகளைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. வார்ப்பிரும் புகளைத் தயாரிக்க 20லிருந்து 30 சதவீத மாங்கனீசு அடக்கம் கொண்ட கனிமங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிலிக்காமிகு மாங்கனீசுக் கனிமங்கள் குறைந்த அளவு மாங்கனீசு அடக்கத்தைக் கொண்டிருப்பதால், இவை மிகுதியாகப் பயன்படுவதில்லை.

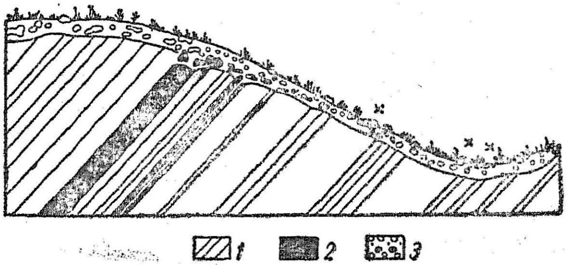
மாங்கனீசுப் படிவுகளைத் தேடும்விதம்

தகடுகளைப் போன்ற அடுக்குகளை உடைய மாங்கனீசுக் கனிமப் படிவங்களும், படிவுப் பாறை மாங்கனீசு கனிமப் படிவங்களும் விலைமதிப்புள்ள படிவுகளாகும். தகடுகள் போன்ற மெலிந்த உலோகக் கனிமப் படிவுகள் கடற்கரை ஓரங்களிலும், தொன்மைக் காலக் கடல் நிலப்பகுதிகளிலும் படிந்துள்ளன. மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் கிடையான அல்லது மிகக் குறைந்த சாய்மானத்துடன் கூடிய கனிமப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பெரும் பாலாகப் பைராலுசைட்டுக் கனிமங்கள் உள்ளன. பைராலு சைட்டு எளிதில் ஆக்ஸிகரணமடைவதில்லை. பைராலுசைட்டுப் படிவங்கள் சதுப்பு நிலங்களிலும், மரங்களின் வேர்களுக்கிடையே யுள்ள பாறைத் துண்டங்களிடையேயும், காற்றுல் ஒதுக்கப்பட்ட இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. மற்றும் களிமண் பாறைகளிடை யேயும் காணப்படுகின்றன.

மரங்களோ அல்லது புல்வெளிகளோ இல்லாத சமவெளிகளில் மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் வேறுவிதமான சூழ்நிலைகளில் கிடைக்கின்றன. எங்கெங்கு மண்மூட்டம் மெல்லியதாக இருக் கிறதோ அங்கெல்லாம் கூரிய முனைகளை உடைய அல்லது உருண் டையான மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. தட்டையான நிலப்பரப்பில் மாங்கனீசு கனிம உருண்டைகள் ஒடுங்கிய அடுக்கான படிவங்களாக வெளித்தோற்ற முகப்புகளில் காணப்படும். அதனுல் இத்தகைய அடுக்குகளை ஒட்டி குறிப்பிட்ட சம இடைவெளிகளில் நீண்ட அகழிகள் வெட்டிச்சென்று அடுக்கு கள் எவ்வளவு தொலைவு தொடர்ந்து செல்கின்றன என்பதை அறி யலாம்.

எங்கு உலோகக் கனிமப்படுகை குன்றுகளில் தோன்றுகிறதோ அங்கு உலோகக் கனிமத் துண்டுகள் அடிவாரங்களில் காணப்படும். மேலேயுள்ள கனிமப் படிவின் எல்லை வரைகளின் தோற்ற முகப்பை ஆராய்ந்தால் பெரிய கனிமத் துண்டங்கள் தோற்ற முகப்பிலிருந்து அருகில் கிடைக்கும். சிறிய துண்டங்கள் சற்று தொலைவில் காணப் படும். மேலும் சிறிய உருண்டைகள் (படம். 28) ஓடும் நீரால் வெகு தொலைவு இழுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. குன்றுகளின் அடி வாரத்தில் பெரும்பாலான துண்டங்கள் படிவுறுவதால் கனிமப் படிவுகள் தோன்றுகின்றன. மலை அடிவாரத்தில் கனிமப் படிவு களைக் கண்டவிடத்து, சற்று உயரமான இடத்தில் முதனிலைப் படி வங்கள் இருக்கின்றனவா என்று தேடவேண்டும். மலைக்குன்றின் உச்சியை அடையும் வழியில் ஆங்காங்கு கோடரியினுல் குழிகளைத்

தோண்டி, கிடைக்கும் கூழாங்கற்களை ஆராய வேண்டும். இந்தக் கூழாங்கற்கள், களிமண், மண் போன்ற பொருட்களால் மூடப் பட்டிருக்கும். மிகவும் கனமான கூழாங்கற்களை சுத்தியலால் உடைத்து புதிதாக உடைந்த தளத்தை உற்று நோக்கவேண்டும்.



படம் 28. ஒரு பள்ளத்தாக்குச் சரிவில் வெளிப்படும் மாங்கனீசு உலோகக்கனிமப் படுகையின குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்,

நிலப்பரப்பின் மீது கிடக்கும் மாங்கனீசு உலோகக் கனிமக்கட்டி 'X' 'குறியிட்டு காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. வெற்றுப் பாறை அடுக்கு 2. மாங்கனீசு உலோகக் கனிமம் 3. வெற்றுப் பாறைத் துண்டங்களையும், மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்களையும் கொண்ட மேல்மண்.

எங்கு மாங்கனீசுக் கனிமக் காட்டிகள் கிடைக்காது நிற்கிறதோ அங்குத்தான் உலோகக் கனிமப் படிவுகள் காணப்படும். இவ்விடத்தில் பாறை அடுக்குச் செங்குத்தாக அகழ குழிகள் வெட்டி உலோகக் கனிமத் துண்டங்கள் தென்படுகின்றனவா என்று ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். இவ்வகையாக முதனிலை உலோகக் கனிமப் படுகை மண் மூட்டத்திற்கு அடியிலுள்ளவற்றைக் கண்டு பிடிக்கலாம்.

எங்கு மாங்கனீசுக் கனிமப் பாறைக் கழிவுகள் கிடைக்கின்றனவோ அங்கு மாங்கனீசு உலோகக் கனிமத் தேட்டம் விரைவு படுத்தப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஜாஸ்பர் என்ற சிலிக்காமிகு கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள் மிகுதியாக ஓரிடத்தில் கிடைத்தால் அப்பகுதி மிகையான இயற்கைச் சிதைவுக்கு உட்பட்டு கரையக்கூடிய பொருட்களெல்லாம் அரித்திழுத்துச் செல்லப்பட சிலிக்காமிகு கனிமங்கள் எஞ்சியுள்ள கனிமங்களாகக் கிடைக்கின்றன என்பது பொருள். ஆகையால் சிலிக்காமிகு கனிமங்கள் நீண்ட அடுக்குகளாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த அடுக்குகள் நிலப்பரப்புக்கு மேலாகத் தெரிகின்றன. மண் மூட்டங்களும் குறைவாக உள்ளன. மற்றும் பிளவுத் தளங்களில் இத்தகைய குவார்ட்சுப் பாறைகள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. அகழிகள் வெட்டுவதாலும், வெடிவைத்து உடைப்பதாலும் முதனிலைப்படிவிலுள்ள மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்களின் திரட்சியின் அளவு தெரியும்.

சில சமயங்களில் இரண்டு அல்லது மூன்று சதவீத மாங்கனீசு கிடைக்கலாம் (படிவங்கள் பொருள்வளமற்றவை). சமதள நிலப் பரப்பில் கரிய உருண்டைகளின் குவியல்கள் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதியிலெல்லாம் கனிப் பொருட்கள் நிலப்பரப்பில் வெளித் தெரிகின்றன. இதனுல் கீழே செறிவுள்ள படிவுகள் காணப்படு கின்றன என்ற தவருன எண்ணம் ஏற்படுகிறது. இந்த உருண்டை களைச் சுத்தியலால் உடைக்க, உருண்டையான பாறைத் துண்டங் கள் மெல்லிய கரிய நிறமுடைய மாங்கனீசு ஹைட்ராக்சைடு பட லத்தினுள் காணப்படும்.

பலவகையான படுகைகள் கிடையாக அல்லது குறைந்த சாய் மானத்துடன் இல்லாமல் மலைத் தோற்ற இயக்கங்களால் மடிப்பு களாகியுள்ளன. இத்தகைய மடிப்புகள் மிகவும் தொன்மையான புவியியல் ஊழிக்காலங்களில் உண்டாகியிருக்கலாம். பிறகு இம் மடிப்புகள் இயற்கையரிப்பிற்கு உட்படுகின்றன. ஆகையால், தற் போது காணப்படும் நிலப்பரப்பு இத்தகைய மடிப்புகளின் வெட்டு முகங்களாகும். இதனுல் இந்தப் படிவுகள் கிடைவரைக்கு இணை யான நீண்ட அடுக்குகளாகக் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் காணப்படும். சில சமயங்களில் வெளித்தோற்ற முகப்பில் ஒரு படுகையைப் பலவேறு திசையில் திருப்பிவிட்டிருக்கலாம். இவ்வாறு திசை திரும்பிய படுகைகளும் புவியரிப்பால் வேறுபட்ட கோணங் களில் வெட்டுத்தோற்ற முகங்களாக உள்ளன.

இவ்வாருன படிவுகள் கிடைக்குமிடத்துக் குழிகள் வெட்டிப் பார்த்து கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்க வேண்டும். பிறகு கிடையான குறுக்கு வெட்டுகள் கனிமப் படிவுக்குக் குறுக்கேயுள்ள ஆழக் குழிகளிலிருந்து வெட்டவேண்டும். படிவத்தின் தடிமத்தைப் பொறுத்து இடைவெளிகள் விட்டுக் குழிகள் தோண்டலாம். இடைவெளிப் பகுதியில் அமைத்துள்ள வழிகளில் கனிமப் பொருட் களைக் குவித்து வைக்கலாம். இதன் மூலம் கனிமத்தின் தரத்தை எளிதாக நிர்ணயிக்கலாம்.

வில்லைகளாகக் கிடைக்கும் கனிமப் படிவுகளையும் கனிமக் கிடங்குகளையும் ஆராய்ந்து தீர்மானிக்க வேண்டும். அவை பெரு மளவான உருவளவில் நூற்றுக் கணக்கான மீட்டர் தொலைவுடன் இருக்கலாம். சில கனிமப்படிவுகள் நிலப்பரப்பில் காணப்படலாம். துறப்பணத்தால் இப் படிவங்கள் எவ்வளவு ஆழம் வரை காணப் படுகின்றன என்று கண்டுபிடிக்கலாம். பெரும்பாலான ஆழமான படுகைகள் வெளுத்த நிறமுடைய கார்பனேட்டு மாங்கனீசு, அய உலோகக் கனிமங்களைக் கொண்டிருக்கலாம். ஆக்ஸைடுக் கனிமங் கள் கரிய அல்லது பழுப்பு கலந்த கரிய திண்மங்களாகப் பைராலு

சைட்டு அல்லது அய ஹைட்ரஸ் ஆக்சைடுகளாகக் கிடைக்கின்றன. மாங்கனீசு, அய ஹைட்ராசைடுகள் ஆக்ஸிஜன்சேர்க்கையால் உண்டாகின்றன. இந்த ஆக்சைடுகள் நீரில் கரைக்கப்பட்டு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. அவ்வாறு செல்லும்பொழுது அதன் ஒரு பகுதி உதிரியான பாறைகளில் படலங்களாகப் படிகின்றது. இதனால் இரண்டாம் நிலைப் படிவங்கள் தோன்றுகின்றன. இரண்டாம் நிலைக் கனிமப் படிவங்கள் மண் அடுக்குகளிலும் ஒருக்குவிகின்றன.

பலவகையான சின்னஞ்சிறு உலோகக் கனிமக் கிடங்குகள் கரிய நிறமுள்ள மாங்கனீசு உலோகக் கனிமப் படிவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இக் கனிமக் கிடங்குகள் முதனிலைப் படிவங்களாக இருப்பதில்லை. இயற்கைச் சிதைவால் ஆக்சைடுகளாக மாறிய மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்கள் மண் தன்மையான உதிரிப் பொருட்களாகக் காணப்படுகின்றன. மண் தன்மையான மாங்கனீசுக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் ஹைட்ரஸ் ஆக்ஸைடுகளாக உள்ளன. சிதிலமடைந்த படலங்களின் கனம் மிகுதியாக மிகுதியாகக் கனிமக் குவியல்களின் அளவு பெரியதாக இருக்கும். எப்படியிருப்பினும் மண்தன்மையான கனிமப் படிவுகள் பொதுவாகத் தரம் குறைந்த வகையைச் சார்ந்தன.

மாங்கனீசுக் கனிமத் தேட்ட முறைகளைப்பற்றி ஆராயும் போது உலோகக் கனிமம் பலவேறுபட்ட சூழ்நிலைகளில் கிடைக்கின்றது எனலாம். சில இடங்களில் முதனிலை மாங்கனீசு உலோகக் கனிமத் தோற்ற முகப்பு இயற்கையாக வெளித்தெரிகிறது. வேறு சிலவிடங்களில் கனிமக்காட்டிகள் சிறு பாறைத் துண்டங்களாகவோ கூழாங்கற்களாகவோ ஆற்றங்கரைகளில் கிடைக்கின்றன. வேருடன் வீழ்ந்த மரத்தினடியிலும் மலையடிவாரத்திலும் கிடைக்கின்றன. சில மாங்கனீசுப் படிவுகள் கிணறுகள் வெட்டும்போதும் புறம்போக்கு நிலங்களை உழும்போதும் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

மாங்கனீசுக் கனிமக்காட்டிகளின் இயல்புகள்

1. ஆக்ஸிகரணமடையும் மண்டலத்தில் காணப்படும் அடர்ந்த கருமை நிறமுடைய கனிமங்கள் எல்லாம் மாங்கனீசைக் கொண்டுள்ளன.

2. கனிமங்களின் குறைந்த ஒப்படர்த்தி, இவற்றை அடிக்கடி உதிரிப் பொருள்களாக்குகின்றது. உதிரியான கனிமங்கள் அடுப்புக் கரிபோன்று கையால் தொட்டவுடன் ஒட்டிக்கொள்ளும் இயல்புடையன.

3. கனிமங்களின் கனிமப் பொடி மங்கலான கருப்பு நிறத்தை உடையது. பயிற்சிமிக்க கனிமத் தேட்ட ஆய்வாளர் இன்னும் ஏதாவது அறிகுறிகள் கிடைக்கின்றனவா என்று எதிர்பார்ப்பார். அதன்மூலம் அவரால் கனிமப் படிவின் சரியான இடத்தைக் குறிப்பிட முடியும்.

சில ஹெமடைட்டுப் பொருள்களும் பழுப்பு நிறமுள்ள இரும்பு உலோகக் கனிமங்களும்(இரும்பு ஹைட்ரஸ் ஆக்சைடுகள்) மாங்கனீசு உலோகக் கனிமங்களாகக் கருதப்பட இடமுண்டு. எப்படியிருப்பினும், ஹெமடைட்டின் கனிமப் பொடி சிவப்பு நிறமுள்ளதால், அதனை எளிதாகக் கண்டுபிடித்துவிடலாம். பழுப்பு நிற இரும்புக் கனிமங்கள் பழுப்பு நிறமுடைய கனிமப் பொடிகளைக் கொண்டுள்ளன. மாக்னடைட்டின் கனிமப் பொடி கருப்பாக இருக்கும். ஆனால், பெரும்பாலாகக் கிடைக்கும் சில பொதுவான மாங்கனீசுக் கனிமங்கள் கரிய நிறமுடைய பொடிகளைக் கொண்டுள்ளன. பைராலுசைட்டு கரிய நிறத்துடன் உள்ளது, மற்றும் காந்தத்தன்மையற்றது. ஆனால், மாக்னடைட்டு காந்தத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படும் தன்மையைக் கொண்டது. எப்படியிருப்பினும், கனிமப்படிவில் கிடைக்கும் கரிய நிறமுடைய எல்லாப் பொருள்களும் ஆராய்ச்சிக்குரியவை. எனவே, எல்லாக் கனிமங்களையும் சேகரித்து வரவேண்டும். உதிரியாகக் கிடைக்கும் பொருள்களைச் சிறு பைகளில் போடவேண்டும்.

பொற் கனிமத் தேட்டம்

பொன்னின் இயல்பும் பயனும்

மாற்றுக் குறையாத பொன் மிகவும் மிருதுவானது. ஆகையால், கத்தியால் எளிதில் கீறலாம். இஃது உயர்ந்த நெளிவுத் தன்மையும் ஒசிவுத் தன்மையும் கொண்டது. இதன் உயர்ந்த நெளிவுத் தன்மையால், இதனைப் பசுமைகலந்த நீலநிற ஒளிக்கீற்றை வெளியிடுமளவிற்கு மெல்லிய தகடுகளாக நீட்டலாம். உயர்ந்த ஒசிவுத் தன்மையால் மெல்லிய பொன் இழைகளாக இழுக்கப்படுகிறது.

பொன்னின் நிலையான தன்மையும், நிறம் மங்காத இயல்பும், காற்றின் ஈரத்தாலும் வலிவுமிக்க வேதியியல் பொருட்களாலும் சிதையாத தன்மையும் பொன்னை விலையுயர்ந்த பொருளாக மதிப்பிடச் செய்கிறது. நகைகள், நாணயங்கள் செய்யும் தொழிலிலும், பல்கட்டும் தொழிலிலும், வேதியியல் தொழிலிலும் பொன் பயன்படுகிறது.

பொன் முதன்முதலில் மனிதனால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட உலோகமாகும். தொல் பொருளியல் வழியாகப் பொன் தமிழ்நாடு, இந்தியா, சீனா, எகிப்து போன்ற நாடுகளில் 3,500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்து நாணயச் செலாவணியாக இருந்தது எனத் தெரிகிறது. பொன் பலவேறு துறைகளுக்கும் பயன்படுவதால் அது வெட்டி எடுக்கப்படும் அளவும் உயர்ந்துள்ளது.

இயற்கையில் பொன் வெள்ளி, தாமிரத்துடன் சேர்ந்த உலோகக் கலவையாகக் கிடைக்கிறது.

நிலப் பரப்பிலிருந்து இரண்டு அல்லது மூன்று கிலோமீட்டர்கள் ஆழத்தில் உள்ள பாறைகளில் ஒரு டன் நிறைக்கு 0·005 கிராம் பொன் உள்ளது. ஒரு டன் கடல் நீரில் 0·05 மில்லி கிராம் வரை பொன் கிடைக்கிறது. பொன் இவ்வாறு மிகக் குறைந்த அளவில் கிடைப்பதால் செறிவுள்ள படிவங்களைத் தேடி அலைகின்றனர். பொன் மிகச் சிறிய அளவு பாறையிலும் கடல் நீரிலும் கிடைத்தாலும், மொத்தத்தில் உலக முழுமையிலுள்ள கடல்நீரில் 27 மில்

லியன் டன் பொன் உள்ளது. புவிஓட்டில் நூற்றுக்கணக்கான மில் லியன் டன் பொன் அமைந்துள்ளது. விலங்குகள், தாவரங்கள் ஆகியவற்றின் சாம்பலிலும் பொன் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது.

பொன் பெருமளவில் இயற்கையாகப் பரவிக்கிடந்தாலும் புவி ஓட்டில் மிகக் குறைந்த அளவே பரவிக்கிடக்கிறது. மற்றும் அரிய கனிமமாகவும் உள்ளது. ஆகையால், பாறைகளிலிருந்து வெட்டி எடுப்பது அவ்வளவு ஊதியம் தருவதாக அமைவதில்லை. ஆகை யால், பொன் எங்கு திரண்டு படிவங்களாக உள்ளதோ அவ் விடங்களைத் தேடவேண்டும். சில சமயங்களில் வெளிப்பாறைகளில் கிடைக்குமளவைவிட நூற்றுக்கணக்கான அல்லது ஆயிரக்கணக் கான மடங்கு செறிவுள்ள படிவங்கள் காணப்படுகின்றன.

பொற்கனிமப் படிவங்கள் பொற்கனிமக் கம்பங்களாகவும், பொற் கனிமக் கொழிவுப் படிவுகளாகவும் இருவகையாகக் கிடைக் கின்றன.

பொற்கனிமப் படிவுகளின் தோற்றம்

எல்லா முதனிலை பொற்கனிமப் படிவுகளும், பாறைக் குழம்பு குளிரும்போது இறுதிக் கட்டத்தில் தோன்றுகின்றன. இப்பாறைக் குழம்பு பிளவுகளின் வழியாக மேலேயுள்ள பாறை அடுக்குகளில் ஊடுருவுகிறது. ஆழப்பகுதிகளில் பாறைக் குழம்பு வாயுப் பொருட் களுடன் உள்ளது. பிளவுகளின் வழியாகச் சுற்றுப்புறமுள்ள பாறை களைத் துளைத்துச் செல்லும்போது (படம் 29) திரவங்கள் குளிர்ந்து திடப்பொருளாகிப் பலவகையான உருவங்களை உடைய படிவு களாக மாறுகின்றன.

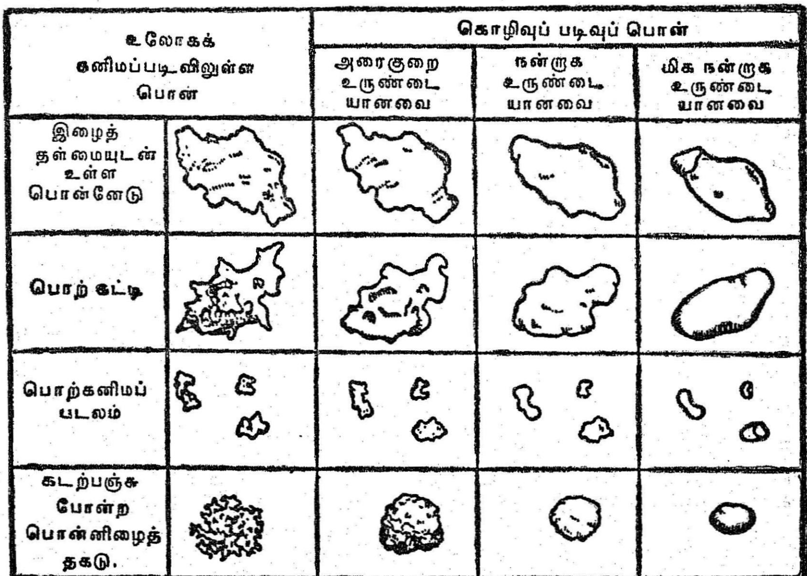
பொற்கனிமக் கொடிகள் குவார்ட்சு, சல்ஃபைடுகள் போன்ற பிற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. கனிமக் கொடி களில் பொன் சிறு பரல்களாகவும், தகடுகளாகவும், ஏடுகளாகவும், சிலசமயங்களில் படிகங்களாகவும், கம்பிகளாகவும், கம்பிச் சுருள் களாகவும் காணப்படுகின்றன.

இந்தத் துகள்கள் பலவகையான அளவுடனும், நூற்றுக்கணக் கான அல்லது ஆயிரக்கணக்கான மில்லி மீட்டர் அளவிலிருந்து பல நூற்றுக்கணக்கான மில்லி மீட்டர் அளவினை உடையதாக இருக்கும் பெரிய கட்டிகளும் காணப்படுகின்றன. சில கட்டிகள் பல்லாயிரக்கணக்கான கிராம் எடையுள்ளனவாக இருக்கின்றன.

காலப்போக்கில், இயற்கைச் சிதைவினால் பாறைகளும் கனிமக் கொடிகளும் இயற்கைச் சிதைவிற்குட்பட்டு உடைபட்ட பொருட்

களாவும் கிடைக்கின்றன. அப்பொழுது பொன் பாறைக் கனிமங் களிலிருந்து வெளிப்படுகிறது. நன்ருகப் பிரிந்த பொருள் ஓடும் நீரால் இழுத்துச் செல்லப்பட்டு மலை அடிவாரத்திற்கும் ஆற்றுப் பள்ளத் தாக்கிற்கும் இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது. பின்னர் அவை கடற்கரைகளில் படிவுறுகின்றன.

ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளின் வழியாக ஓடும் நீரால் பொற் கனிமங்கள் இழுத்துச் செல்லப்பட்டு அடிவாரத்தில் படிவுறுகின் றன. பொற்கனிமங்கள் நீரில் மூழ்கிச் செல்லும்போது கனமான கனிமங்கள் அடிப்பரப்பிலுள்ள படிவுகளிலும் அவற்றிற்கு மேலாக



படம் 29. கனிமக் கொடிப் படிவங்களிலும் கொழிவுப் படிவுகளிலும் கிடைக்கும் பொன் துகள்களின் உருவளவு

இலேசான பொருட்களிலும் காணப்படுகின்றன. நுண்ணிய துகள் கள் முதனிலைப் பாறை இருக்குமிடத்திலிருந்து பதிஞயிரக்கணக் கான மீட்டர் தொலைவு இழுத்துச்செல்லப்படுகின்றன. பொன்னின் உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியால் கொழிவுப் படிவாகப் பொன் துகள்கள் ஒருக்குவிகின்றன. பொன் இயற்கைச் சிதைவால் சிதைவதில்லை யாதலால் இயற்கையில் கிடைக்கிறது.

முதனிலைப் பாறைகள் அழிவதால் கொழிவுப் படிவுகள் தோன் றுகின்றன. குறைந்த பொன் அடக்கம்கொண்ட படிவுகள்தான்

மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. இக் காரணத்தினுல் கொழிநிலேப் படிவுகளின் எண்ணிக்கை முதனிலேப் படிவுகளேவிட மிகுதியாக இருக்கும்.

ஒரு டன் பாறைக்கு எத்தனே கிராம் பொன் உள்ளது என்றும் ஒரு கனமீட்டர் பாறையில் எத்தனே மில்லி கிராம் பொன் கிடைக்கிறது என்றும் பொன்னடக்கத்தை அளவிடுகிருர்கள்.

பொன்னும் அதனுடன் உள்ள கனிமங்களும்

முதனிலே பொற்கனிமப் படிவுகள் தையோரைட்டு, குவார்ட்சு தையோரைட்டு, கிரானேட்டு போன்ற குழம்புப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய ஊடுருவல் பாறைகள் பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்துறைவதனுல் தோன்றுகின்றன. இந்தப் பாறைக் குழம்பு மிக ஆழத்திலிருந்து மேலே உள்ள பாறைகளுக்கு ஊடுருவி வருகிறது. ஆனுல், இது பெரும்பாலும் நிலப்பரப்பை வந்தடைவதில்லே. ஊடுருவல் பாறைகள் பாறைக் குழம்பு திடப்பொருளாக மாறுவதால் உண்டாகின்றன. இது செங்குத்தான அல்லது சிறிது சாய்வாக உள்ள பிளவுகளின்மூலம் புவி ஓட்டை வந்தடைகிறது. பாறைக் குழம்பு பின்னர் குளிர்ந்துறைந்து முழைப் பாறைகளேத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஊடுருவல் பாறைகள் குறிப்பிடத்தக்கவை; ஏனென்ருல், அவை பொற்கனிமத்தைக் கொடுக்கும் வெப்பமான இளகல்களுக்கும் திரவங்களுக்கும் மூலப்பொருளாக உள்ளன. மற்றும் பொற் கனிமங்களேத் தோற்றுவிக்கும் திரவங்களும், இளகல்களும், ஊடுருவல் பாறைகளும் ஒரே பாறைக் குழம்பில் தோன்றியுள்ளன. இந்த வகையில் குழம்புப் பாறைகள் இருந்தால் செறிவுள்ள கனிமப் படிவுகள் கிடைப்பதற்கான அறிகுறிகள் தென்படும்.

பொன் பெரும்பாலும் கந்தகக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. அயத்தன்மை அல்லாத உலோகங்களுடனும் அவற்றைச் சார்ந்த கனிமங்களிடையேயும்கூடச் சேர்ந்து பொன் கிடைக்கிறது. சிலசமயங்களில் பொற் கனிம சல்பேட்டுகளும் கிடைக்கின்றன. சால்கோபைரைட்டு, ஸ்பகலரைட்டு, கலீனேட்டு, ஆர்சனேபைரைட்டு, பைரைட்டு, ஆன்டிமோனேட்டு, லிமோனேட்டு போன்ற கனிமங்கள் பொன்னுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்களாகும்.

ஆன்டிமோனேட்டு (ஆன்டிமோனி கிளான்ஸ்) : இக் கனிமம் பொதுவாகக் குச்சிகளேப்போன்றும், ஊசிகளேப்போன்றும், ஆரை

விரிப்புகள் போன்றும் பாசி படர்ந்த படலங்களாகவும், குவார்ட்சுத் திரட்சிகளாகவும் கிடைக்கின்றன. இது மிருதுவான நொறுங்கும் தன்மையுடைய, ஈயம் போன்ற சாம்பல் நிறத்தையும் உலோக ஒளிவீச்சையும் உடைய கனிமம்.

லிமோனைட்டு (பழுப்பு நிற இரும்புக் கனிமம்): இது சல்ஃபைடு கனிமங்களின் மேல் 'இரும்புத் தொப்பி' போலக் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் இதில் பெரிய பொற் கனிமங்கள் காணப்படுவதால் லிமோனைட்டுப் படிவுகளும் பொற் கனிமப் படிவங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

குவார்ட்சு: பொற் கனிமத்துடன் பெருமளவில் சேர்ந்து காணப்படும் கனிமம் குவார்ட்சாகும். இது கனிமக் கொடிகளாகவும் பாறைகளில் காணப்படுகிறது. கண்ணுக்குத் தெரியும் பொன் பெரும்பாலும் மஞ்சள் கலந்த பழுப்புநிறமுடைய குவார்ட்சுக் கனிமத்துடனும் காவிக்கல் கனிம மாசுடனும் கிடைக்கின்றது.

குவார்ட்சுக் கனிமத்தைப்பற்றி விரிவாக வெள்ளீயக் கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது. கலீனைட்டு, ஈயக் கிளான்ஸ், ஸ்பாகலரைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு ஆகிய கனிமங்களும் வெள்ளீயக் கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளன. சால்கோபைரைட்டைப் பற்றித் தாமிரக் கனிமத் தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது.

குழம்புப் பாறைகளே பெரும்பாலான பொற்கனிமக் கொழிவுப் படிவுகளுக்கு முதனிலைப் பாறைகளாக உள்ளன. ஆகையால், முதனிலைப் பாறைகளின் கனிம அடக்கம் அல்லது வேதியியலடக்கத்தைக்கொண்டு கொழிவுப் படிவுகளின் கனிம அடக்கத்தினை அறியலாம்.

பொற்கனிமப் படிவுகள் அடிக்கடி பிளாட்டினம், இரிடோஸ்மியம், காசிடரைட்டு, உல்ஃப்ரமைட்டு, டைட்டானிய உலோகக் கனிமங்கள், இல்மனைட்டு, வைரங்கள், மணிகள் ஆகியவற்றுடன் கலந்து கிடைக்கின்றன.

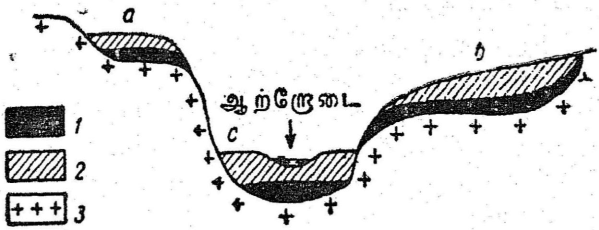
கடல் அல்லது ஏரிக் கொழிவுப் படிவுகள் கடற்கரைகளிலும் பெரிய ஏரிக் கரைகளிலும் காணப்படும்.

வண்டல்மண் கொழிவுப் படிவு பொருள்வளமிக்க படிவாகும். இப் படிவுகள் உண்டாகும் நிலைகளைப் பொறுத்து இக் கனிமங்கள் கிடைக்கும் வகையும் இடங்களும் அமைகின்றன. ஆற்றோடைக் கொழிவுப்படிவு, பாறைத்தடைக் கொழிவுப் படிவு, நதிப் பள்ளத்

தாக்குக் கொழிவுப் படிவு, ஏணிக் கொழிவுப் படிவு இவ்வாருகப் பலவகையான படிவுகள் காணப்படுகின்றன.

ஆற்ருேடை நிரப்புக் கொழிவுப் படிவு: காஞற்று ஓடைகளில் காணப்படும் பருக்கைக் கற்களால் ஆகிய மெல்லிய படலத்தைக் கொண்டிருக்கும். பருக்கைக் கல் படலத்தில் பெரும்பாலும் பொற்கனிமங்கள் இருப்பதில்லே.

பாறைத் தடைக் கொழிவுப் படிவு: பாறைத் தடைகள் மதில்போல் அமைந்திருக்கும். பாறைச் சுவர்களின்முன் ஆறுகளால் அல்லது கடலலேகளால் ஒதுக்கப்பட்ட படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான பாறைத்தடைக் கொழிவுப் படிவுகளின் மேல் மண்மூட்டம் இருப்பதில்லே. இப் படிவிலுள்ள பொன் மிகவும் மெல்லிய மிதக்கும் துணுக்குகளாகக் காணப்படும் (படம் 30).



படம் 30. ஓர் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்,
a, b. பலவகையான உயர மட்டங்களில் கிடைக்கும் மேடைக் கொழிவுப் படிவு
c. ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குக் கொழிவுப் படிவு.
1. பொற் கனிமத்தைக் கொண்ட பாறை அடுக்கு, 2. மேல்மண், 3. அடியிலுள்ள பாறை.

பாறைத்தடையின் தலேப்புறம் நோக்கிச் செல்லச் செல்லக் கிடைக்கும் பொன்னின் அளவு மிகுதியாக இருக்கும்.

படிக்கட்டுக் கொழிவுப் படிவு: நீளவாட்டத்தில், ஒன்றின் மேல் ஒன்ருக அமைந்த மேடைகள்போலக் காணப்படும். முதனிலே படிவுப் பாறைகள் பெரும்பாலும் ஆற்றின் சுவர்களாக அமைந்திருக்கும். அடுக்குகளின் உயரம் அதிகமாஞல் கனிமப் படிவுகள் செறிவுள்ளனவாக இருப்பதில்லே. அடுக்குகளில் கனிமப் படிவு நீண்டு ஒடுங்கிய படிவாகப் பள்ளத்தாக்கின் இருமருங்கும் காணப்படும்.

ஓடைக் கொழிவுப் படிவு: சிறிய ஆற்ருேடைகளில் நீரோட்டம் அடிக்கடி வேறுபடுகிறது. பருக்கைக்கற்களிடையேயும், கூழாங்கற்களிடையேயும் இத்தகைய கொழிப்பு கூரிய முனேயுடைய

பாறைத் துண்டங்களையும், துண்டுகளையும் கொண்டிருக்கும். பெரும்பாலான ஓடைக் கொழிப்புகள் முதனிலைப் படிவிலிருந்து நேரடியாகக் தொடங்குகிறது. இவ்வாறான இடங்களில் உள்ள ஆற்றுக் கொழிப்புகளில் உயர்ந்த பொன்னடக்கம் உள்ளதைக் கனிமத் தேட்ட ஆய்வாளர் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

கொழிவுப் படிவின் அளவு மிகுதியும் வேறுபடுகிறது. பெரும்பாலானவை (60%) மூன்று கிலோ மீட்டர்களுக்கும் மிகையாக இருக்காது. மூன்றிலிருந்து 10 கிலோ மீட்டர்த் தொலைவு வரை நீளமுடைய 20—30 சதவீத பொற்கனிமப் படிவுகள் உள்ளன. பத்துக் கிலோ மீட்டர்த் தொலைவைவிட நீளமான 10 சதவீத கனிம அடக்கத்தைக் கொண்ட படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான கொழிவுப் படிவுகள் முதனிலைப் படிவத்திற்கு மிக அருகிலிருந்து கொழிவுப்படிவின் தோற்றத்தைத் தொடங்குகிறது. இத்தகைய படிவுகள் சிறிய ஆற்றோடை, பள்ளத்தாக்குகள், அல்லது மேடைகள் ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன.

கொழிவுப் படிவுகளின் வயது மிகவும் தொன்மைக் காலத்திலிருந்து தற்காலம்வரை வேறுபடுகிறது. மிகவும் தொன்மையான படிவுகள் நன்றாகக் கூடிய சாந்துப் பிணைப்புடனிருக்கும். காலத்தால் பிற்பட்ட கொழிவுப் படிவுகள் (60-லிருந்து 70 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குள்ளானவை) உதிரியான பாறைத் துண்டங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

எல்லாக் கொழிவுப் படிவுகளிலும் அடியிலுள்ள கொழிவுப் படிவு அடுக்குகளில் கீழே செல்லச் செல்லப் பொன்னடக்கம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இவ்விடங்களில் பெரிய பாறைத் துண்டங்களுடன்கூடிய பாறைப் பரப்புக்கு அடுத்து மேலாகப் பொற்கனிமம் கிடைக்கிறது. படிவங்களின் மேல்மட்டத்தில் உள்ள மண்ணடுக்குகளில் பொற்கனிமங்கள் இருப்பதில்லை. பருக்கைக் கல் படலத்திற்கும் பாறைப்பகுதிக்கும் இடையே உள்ள பகுதியில் மட்டும்தான் செறிவுமிக்க பொற்கனிமப் படிவு உள்ளது. பொற்கனிமம் அடியிலுள்ள பகுதியின்மீது ஒருக்குவிந்து பாறைச் சிகரங்களாகவும் விரிசல்களாகவும், பானைத் துளைகளாகவும், கிடங்குகளாகவும், புனல்களாகவும், மற்ற பிற படிவுகளாகவும் காணப்படுகிறது. இப்பகுதிகளில் மாக்னடைட்டு, இல்மனைட்டு போன்ற கனிமங்களும் காணப்படுகின்றன.

பொற்கனிமத்தைத் தேடும் விதம்

கனிமத் தேட்டம் தொடங்குமிடம் தாவரங்களாலும் மண் மூட்டத்தாலும் மூடப்பட்டிருப்பதால் மிக அரிதாக முதனிலைப்

படிவங்களின் தோற்ற முகப்புகள் தென்படும். அப்படி ஒருவேளை தென்பட்டாலும் தெளிவான அமைப்புடன் கூடியிருக்காது என்பதைக் கனிம வேட்டையாளர் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும். ஆகையால், அடிப்பாறைகளின் தோற்ற முகப்புகள் எங்காவது தெரிகின்றனவா என்று ஆராயவேண்டும். இத் தோற்ற முகப்புகளைச் செங்குத்தான நதிப் பள்ளத்தாக்குகள், ஆழமாக அரிக்கப்பட்ட மலைப்பாங்கான பகுதிகள் ஆகிய இடங்களில் தேடவேண்டும். அடிப்பாறைகளின் தோற்ற முகப்பையும், உலோகக் கனிமப் படிவையும், தெளிவாகவும் சரியாகவும் காட்டக் குறிப்புப் படம் வரைந்துகொள்ள வேண்டும். முடியுமானால் ஒளிப்படம் எடுத்துக் கொள்ளலாம். குவார்ட்சுக் கனிமக்கொடி அல்லது சிதறிக் கிடக்கும் சல்ஃபைடுகள் (சால்கோபைரைட்டு, பைரைட்டு, ஆர்சனோபைரைட்டு அல்லது வேறு உலோகக் கனிமங்களின் சல்ஃபைடுகள்) வெளித்தோற்ற முகப்புகளில் கிடைக்கும். ஆகையால், இவற்றை எல்லாம் கவனமாக நிலப்படத்தில் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். இப் படத்திலிருந்து சிதறிய கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள் இருக்குமிடத்தை எல்லாம் ஒரு மண்டலமாகக் குறிப்பிடவேண்டும். உலோகக் கனிமம்கொண்ட கனிமக் கொடிகளையும் இவ்வாறு குறிக்கலாம். இக் கனிமக் கொடிகளின் கிடைவரையைச் சாய்மானத்தை அளக்கும் ஒரு திசைகாட்டும் கருவிகொண்டு அளவிடவேண்டும். இத்தகைய ஆராய்ச்சிகள் நீண்ட காலத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். இவ்வாறு மிகுந்த நேரமும் காலமும் செலவழித்துப் பல தோற்ற முகப்புகளை ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளிலும், மலையடிவாரத்திலும் தேடிக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

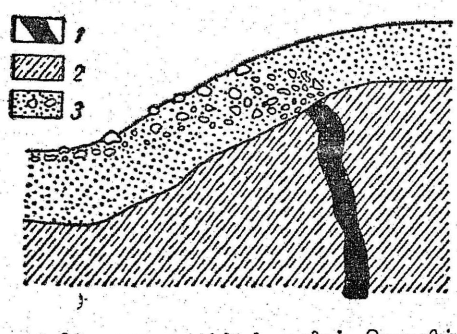
எந்தவிதமான தோற்ற முகப்புகளும் இல்லை என்றால் வேருடன் பெயர்ந்த மரங்களின் அடியிலுள்ள மண்ணைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். உதிரியான மண் எலி வளைகளிலிருந்து தூக்கி எறியப்படலாம். மழையால் அரிக்கப்பட்ட பகுதிகளிலும் மண்ணைப் பரிசோதனை செய்யவேண்டும். இப்பகுதியில் உலோகக் கனிமம் கொண்ட குவார்ட்சு அல்லது பாறைகள் உள்ளனவா என்றும் தேட வேண்டும்.

பொன்-குவார்ட்சுத் துண்டு ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தவுடன் மலை உச்சியை நோக்கி ஆராய்ச்சியைத் தொடங்க வேண்டும். அவ்வாறு செல்லும்போது மண்ணைக் கிளறிப்பார்த்துச் செல்ல வேண்டும். பெரும்பாலும் எங்கு பொற் குவார்ட்சுத் துண்டங்கள் கிடைப்பது திடீரென்று நின்றுவிடுகிறதோ அங்கு பொன் குவார்ட்சு கனிமக்கொடியின் தோற்ற முகப்பைத் தேடவேண்டும். இத்தகைய தோற்ற முகப்புகள் தொடர்ச்சியாகச் செல்லுகின்றனவா என்பதைக் கண்டுபிடிக்க 0·5 மீட்டர் ஆழத்தில் நீண்ட அகழி வெட்டிப் பார்க்கவேண்டும்.

குவார்ட்சுத் துண்டுகளோ அல்லது கனிமமாதலின் குறிகளோ மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் தென்படவில்லையானால் ஆற்றுப் படுகைகளில் உள்ள பருக்கைக் கற்களைப்பற்றி ஆராயவேண்டும். இவ்விடங்களிலுள்ள ஆற்றோடைப் பருக்கைக் கற்களை ஆராயும் போது பொற்கனிமத்தைக் கொண்ட கூழாங்கற்களும் கிடைக்கும்.

கனிமக் காட்டிகளான குவார்ட்சுத் துண்டங்களின் தடயங்களைக்கொண்டு பொற்படிவங்களைத் தேடிச்சென்று முதனிலைப் பொற்கனிமக் கம்பங்களைக் கண்டுபிடிக்க இயலும். ஆற்றுப்படுகைகளில் கொழிவுப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. ஆற்றுப்போக்குக்கு எதிராகத் தலைப்புறத்தை நோக்கிச் செல்கையில் கரையிலுள்ள கூழாங்கற்களையும், ஆற்றுப்படுகையிலுள்ள கூழாங்கற்களையும் பரிசோதனை செய்யவேண்டும். குவார்ட்சுத் துண்டங்களைக் கண்டுபிடித்தவுடன் மேலும் ஆற்றின் தலைப்புறத்தை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்க வேண்டும். ஆற்றோடையில் கனிமப் பொருள்களின் அளவு குறைந்துவருகையில் பக்கத்திலுள்ள (அடுத்தாற்போலுள்ள) ஓடைகளிலும் தேடவேண்டும். குவார்ட்சுத் துண்டங்கள் மீண்டும் தோன்றினால், ஓடைகளின் வழியாக மேலும் உச்சிப்பகுதியை அடைந்து தேடவேண்டும். மலை உச்சியை நோக்கி மெல்லச் செல்லச் செல்ல கூரிய முனைகளையுடைய துண்டுகள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. இவ்வாறாகக் குவார்ட்சுத் துண்டங்கள் உண்டாவதற்குக் காரணமாயுள்ள ஆற்றோரங்களில் தெரியும் மூலப் பாறையை வந்தடையலாம் (படம் 31).

எல்லா குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடிகளின் தோற்ற முகப்புகளும், சிலிக்காமிகு பாறைகளும், குவார்ட்சுப் பாறை உருண்டைகளும், பெரும் கற்களும் கூழாங்கற்களும் பொற்கனிமத்துடன் உள்ளனவா என்று ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். மேற்போக்காக இந்தப்பாறைகளை ஆராய்ந்தவுடன் அவற்றைச் சுத்தியலால் உடைத்து மீண்டும் ஒரு முறை ஏதாவது பொற்கனிமத்துகள்கள் காணப்படுகின்றனவா என்று ஆராயவேண்டும். ஏனெனில், தூய பொற் கனிமம் பெரும்பாலும் மெல்

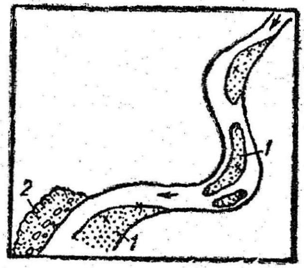


படம் 31. ஒரு குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடியின் வெளித்தோற்ற முகப்பு சிதிலமடைதல.

1. குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடி, 2. அடியிலுள்ள பாறை, 3. தாவரங்களையும் குவார்ட்சுத் துண்டுகளையும் கொண்ட புழுதி மண்மூட்டம்

லிய கனிமக்கொடிகளாகப் பாறை வெடிப்புகளில் காணப்படுகின்றன. அப்பகுதியில் சல்ஃபைடு கனிமங்கள் காணப்பட்டால் பொற் கனிமங்கள் சல்ஃபைடு கனிமப் படிவிற்கு அருகில் கிடைக்கும்.

ஒரு புதிய படிவத்தின் மதிப்பைக் காணவும், பொன்னடக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும் ஆராய்ச்சிக்கூடத்தில் வேதியியல் பகுப்பு நடத்தவேண்டும். ஒரு மாதிரியின் வேதியியல் பகுப்பு ஓர் உலோகக் கனிமப் படிவின் வெவ்வேறு பகுதிகளிலிருந்து சிறிய பாறைத் துண்டுகளை எடுத்து ஒன்றுகலக்க வேண்டும். இவ்வாறு ஒன்று கலந்த கலவையில் நாலில் ஒரு பங்கை எடுக்கவேண்டும். பிறகு மீண்டும் இக் கலவையை நாலில் ஒரு பங்காக்கி ஒரு பங்கை எடுக்க வேண்டும். இவ்வாறு எடுத்த பங்கை மீண்டும் மீண்டும் பங்கு வைத்து 10கிராம் எடையுள்ள பொருளை மட்டும் வேதியியல் பகுப்புக்கு எடுத்துக்கொண்டால் போதுமானது. இதனால் கனிமப் படிவின் தோராயமான (படம் 32) மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்க முடியும். தேவைப்பட்டால் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மாதிரிகளை வேதியியல் பகுப்புக்குக் கொடுக்கலாம்.



படம் 32. எங்கெங்கு மாதிரிகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைக் காட்டும் படம்.

1. பாறைத்தடை, 2. அரிக்கப்படும் ஆற்றங்கரை.

குத்துமதிப்பாகப் பொன்னடக்கத்தைத் தீர்மானிக்க மாதிரிப் பாறைத் துண்டை ஓர் இரும்பு உலக்கையில் (தாமிர உலக்கையை ஒருபோதும் பயன்படுத்தக்கூடாது) போட்டு இடித்துப் பொடி செய்யவேண்டும். பொடியாக அரைக்குமுன் உலோகக் கனிமத்தை நெருப்பிலிட்டு வறுக்க வேண்டும். பிறகு நொறுக்கப்பட்ட மாதிரித் துகள்களை நீர்விட்டு அலசி அரிக்க வேண்டும். தட்டில் தங்கியுள்ளபொருட்களைக் கவனமாகப் பரிசோதிக்க வேண்டும். குவார்ட்சு சல்ஃபைடுக் கனிமங்களைக் கொண்டிருந்தால் பொன் இருப்பதை அரிப்பினால் கண்டுபிடிக்க முடியாது. ஆகையால், மாதிரிப் பொருள்களை ஆராய்ச்சிக் கூடத்திற்கு எடுத்துச்சென்று வேதியியல் பரிசோதனைக்குட்படுத்த வேண்டும்.

உலோகக் கனிமப் படிவிலிருந்து மாதிரிகளை எடுக்கும்போது அக் கனிமத்தைக் கொண்ட பாறையின் மாதிரியையும் எடுத்து ஆராய்ச்சிக்குட்படுத்த வேண்டும். உலோகக் கனிமப் படிவுக்கு அண்மையில் மிகவும் மாற்றமடைந்த பகுதிகளிருந்தால் அவற்றில் பொற் கனிமம் இருப்பதில்லை.

பரவலாகக் கிடக்கும் குவார்சுக் கனிமங்களைச் சோதித்தறியும் போது, உடனே பொடிசெய்து ஓடத் தட்டிலிட்டு அலசி அரித்துப் பார்க்கவேண்டும். தட்டிலிட்டு அரிப்பதற்கு மாதிரிகளைப் பருக்கைக் கற்படலத்திற்கு அடிப்பகுதியிலுள்ள அடுக்கிலிருந்து எடுக்கவேண்டும். கூடுமானவரை பாறைப்பகுதிக்கு அடுத்து மேலாகக் கனிம மாதிரிகளைச் சேகரிக்கவேண்டும். மாதிரிகளைக் கிடைக்குமிடத்திலேயே வைத்து அரித்துப் பார்த்துவிடவேண்டும். கூழாங்கற்களும், ஒன்றுகுவியும் பிற பொருட்களும் தட்டில் நின்றுவிடுகின்றன. தட்டில் நின்றுவிடும் பொருட்களை எல்லாம் சோதனைசெய்து அவற்றைப்பற்றிக் குறிப்பெழுத வேண்டும். ஏதாவது பருக்கைப் பாறையில் பொன்னிருந்தால், பொன்போல மின்னும் ஒளிவீச்சு தூரத்திலேயே தென்படும். ஒருக்குவிந்த பொருட்களை எல்லாம் உலர்த்தியபின் மாதிரிப்பொருட்கள் சேமிக்கும் பைகளில் போட்டு வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஆற்றோடை நிரப்பு படிவுகளின் மாற்றுத் தெரிவினைக் கண்டு பிடிக்கும்போது மாதிரிகளை ஆழமற்ற அல்லது தடைப்பாறைகளுக்கு அருகிலிருந்து சேகரிக்க வேண்டும். ஒருக்குவிந்திருக்கும் உதிரியான பொருட்களை மாதிரிப் பார்ப்பதன் வழியாகப் பெரிய படிவங்களையும் கண்டுபிடிக்கலாம். உதிரியான பொருட்கள் மேடுகளிலும், படுகைப் பாறையின் விரிசல்களிலும், செங்குத்தான தகடுகளைப்போன்ற களிப்பாறைகளிலும், உதிரியான பொருட்களிலும், பெரிய பாறைத் துண்டங்களுக்கு அருகிலும், தடைப்பாறைகளுக்கு அருகிலும் கிடைக்கின்றன.

தடைப்பாறைக் கொழிப்பு படிவங்களில் மாதிரிகளை தலைப் பகுதியிலிருந்து எடுத்துவரவேண்டும். தடைப்பாறை பெரியதாக இருந்தால் மாதிரிகளை 50 மீட்டர்கள் இடைவெளி விட்டு விட்டு எடுக்கவேண்டும். பருமனான கொழிவுப் படிவாக இருந்தால் மாதிரிகளை அதற்கேற்றபடி எடுக்கவேண்டும்.

மேடைக் கொழிவுப் படிவுகளில் பாறைப் படுகைக்கு நேரடியாக அடுத்துள்ள அடுக்கிலிருந்து மாதிரிகள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. மேலும் பல்வேறு உருவளவுடன்கூடிய குவியல்களின் உதிரியான பொருள்களைப்பற்றியும் ஆராயவேண்டும். மேடைக் கொழிப்புப் படிவுகளின் மாதிரிகளைச் சேகரித்தபின் அவற்றில் ஏதாவது வேற்றுப் பொருட்கள் கிடைத்தால் அவற்றை நீக்கிச் சுத்தம் செய்யவேண்டும். இம் மாதிரிகளில், பிற தூசுகள் அல்லது குப்பைகள் சேராமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். ஆற்று வெட்டுப் பாறை அடுக்குகள், மேடை வெளியிலுள்ள பாறை அடுக்குகள் ஆகியன வெட்டிச்செல்லும் பாறைப்பகுதிகளையும் ஆராயவேண்டும்.

வேருடன் பெயர்ந்த மரங்களின் அடியிலுள்ள மண்ணையும், எலி போன்ற உயிரினங்கள் வளைதோண்டும்போது எடுத்தெறியும் மண்ணையும் ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும்.

தொன்மைக் காலத்து ஆற்றின் கொழிவுப் படிவுகளைக் கண்டு பிடிப்பது மிகவும் கடினம். அவை ஆழமான குழிகளினாலும் துறப் பணத்தாலும் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. இருந்தபோதிலும், தொன்மைக் காலத்துப் பள்ளத்தாக்குகள் காணப்பட்டால் மாதிரிகளை எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

ஆற்றுக் கொழிப்பு வண்டல்களிலும் வண்டல் மண்ணிலும் பொன் இருப்பது உறுதி. ஆகையால், ஒருக்குவிந்துள்ள இடங்களைத் தெரிந்தெடுத்து மாதிரிகளைச் சேகரிக்கவேண்டும். செறிவுள்ள படிவங்களில் குறைந்த இடைவெளியுடன் இருக்குமாறு சேகரிக்க வேண்டும். இவ்விதமாகப் பொன்னுள்ள படிவங்களின் உருவளவை நிர்ணயிக்கமுடியும்.

கடற்கரையில் முதலில் பருக்கைக் கல், கூழாங்கற்களைக் கொண்ட கடற்படிவுகளை ஆராயவேண்டும்.

முதனிலைத் தேட்டத்தொடக்கத்திற்கும் மிக இன்றியமையாத பொற் கனிம ஆற்றுக் கொழிவுப் படிவுகளுக்கும் ஓடத்தட்டரிப்பு தான் கனிமத் தேட்டத் தொழில்நுட்ப முறையாகும். ஆய்வுக் களத்தில் ஓடத்தட்டை மரப்பலகையில் செய்துகொள்ளலாம். இந்த மரத்தட்டை உடனுக்குடன் சுத்தம்செய்து வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். எந்த ஒரு சூழ்நிலையிலும் எண்ணெய்ப் பசை கொண்ட ஓடத்தட்டைப் பயன்படுத்தக்கூடாது. ஏனென்றால், பொன் மிக எளிதாக அரித்துச் செல்லப்பட்டுச் சென்றுவிடும். மர ஓடம் அசுத்தமாக இருந்தால் அதன் உட்பகுதியை நெருப்பில் காட்டி எரித்துச் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

கனமான பொருட்கள் மட்டும் ஓடத்தட்டின் அடியில் தங்கும் போது ஓட அரிப்பை நிறுத்தவேண்டும். சுத்தமான நீர் கிடைப்பது அரியதென்றால் பொன்னும் கனமான பிற கனிமங்களும் அடியில் தங்கும்வரை நன்றாகக் குலுக்கவேண்டும். சின்னஞ்சிறு பொற்கனிமத் துகளை வெறுங் கண்ணாலேயே எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம். ஆற்றுக் கொழிவுப் படிவு மிகவும் சிறிய துணுக்குகளாக இருந்தால் முழுமையாகப் பிரிய ஓடத்தில் சிறிது பாதரசத்தை ஊற்ற வேண்டும். பொன்னுடன்கூடிய பாறைக் கனிமங்களை ஒரு தகரப் பெட்டியில் வைத்து அல்லது பெரிய கரண்டிகளில் வைத்துச் சுற்றி ஒரு சிறிய பைக்குள் போடவேண்டும். பாதரசம் பயன்

படுத்தியிருந்தால் பொன் இரசக் கலவை, பாதரசத்திலிருந்து சுத்தம் செய்யப்பட்டுத் தூய பொன்னைப் பிரிக்கலாம். இதற்கு அமால்கம் என்று பெயர். அமால்கம் ஒரு கரண்டியில் வைத்து நன்றாகச் சிறு மரக்குச்சிகளால் மூடப்பட்டு ஒரு சுவாலையால் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. அப்பொழுது பாதரசம் ஆவியாகச் செல்லுகிறது. இந்த வேலைகளை எல்லாம் நன்றாகச் செய்யத்திறமை யான பயிற்சிவேண்டும். மேலும் மிகுந்த கவனமெடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். மேலும் பாதரச வாயுக்கள் மிகவும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தவை.

ஓடத் தட்டிலிருந்து கூழாங்கற்களையும், பருக்கைக் கற்களையும் அரிக்கும்போது பொன் தரும் பாறைத்துண்டுகள் இருக்கின்றனவா என்று பரிசீலனை செய்யவேண்டும்.

யுரேனியக் கனிமத் தேட்டம்

யுரேனியத்தின் இயல்புகளும் பயன்களும்

யுரேனியம் கதிர் வீச்சுள்ள ஒரு தனிமமாகும். அதனை 1789ம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தனர். யுரேனஸ் என்ற கோளின் நினைவாக இதன் பெயர் வழங்குகிறது.

இயற்கையான யுரேனியம் மூன்று ஐசோடோப்புகளாகக் கிடைக்கின்றது. U^{238}, UI, U^{234}, UII, U^{235} (AcU) U^{238} U^{235}ம் யுரேனியம், ரேடியம், ஆக்டினியம் ஆகியவை இயற்கையான கதிர் வீச்சுக் குடும்பத்தின் முதற்பொருளாகக் கருதப்படுகின்றன.

கதிர் வீச்சுச் சிதைவால் யுரேனியம் 235 படிப்படியாக ஒரு தொடரான கதிர் வீச்சுக் கனிமங்களாக மாறுகின்றன. இறுதியில் கதிர்வீச்சுத் தன்மையில்லாத நிலைத்த ஈய ஐசோடோப்புகளையும், ஹீலியத்தையும் கொண்டுள்ளன. (Pb^{206}, Pb^{207}, He ஆகிய கனிமங்கள்)

யுரேனிய ஐசோடோப்புகளின் தனிக்குணம் நியூட்ரான்கள் வேகத்தினால் தனியாகப் பிரிகின்றன. இந்த விசையால் யுரேனியத்தின் கருப்பொருள் துண்டுகளாக உடைகின்றன. இத்துண்டுகள் இலேசான தனிமங்களின் கருப்பொருளாக உள்ளன. குறிப்பிட்ட சில நிலைகளில் யுரேனியக் கருச்சிதைவு மிக வலிமையான சக்தியை வெளிப்படுத்துகிறது. இவ்வியல்பினால் யுரேனிய ஐசோடோப்புகள் எரிபொருளாகக் கருதப்படுகின்றன.

ஒரு கிலோ யுரேனியத்திலுள்ள எல்லா அணுக்களும் சிதைந்தால் 2500 டன் நிலக்கரி எரிவதால் ஏற்படும் சக்தியின் அளவை ஒத்ததாகும். அல்லது 100,000 கிலோ வாட்டைத் தயாரிக்கும் நீர்மின்னுக்க நிலையம் பத்து நாட்கள் இடைவிடாது தயாரிக்கும் மின்விசைக்கு ஒப்பாகும். இதனால் அணுசக்தியினால் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படும் கரிம எரியைகள் மிச்சப்படும். தொடர்ச்சியான கதிரியக்கச்சிதைவுகளால் உண்டான கதிர்வீச்சு ஐசோடோப்புகள் ஆராய்ச்சித் துறைகளிலும் உழவுத் தொழில்களிலும், மருத்துவத் துறைகளிலும் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன.

இரும்பு-எஃகுத் தொழிற்சாலையில் கதிர்வீச்சு ஐசோடாப்புகள் தொழிற் பொருட்கள் தயாரிக்கும் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்து கின்றன. இது மற்ற பொருட்களிடையே பல திறந்த உலைகளிலும், ஊது உலைகளிலும் மிகுதியாகப் பயன் படுகின்றன.

கதிர்வீச்சு ஐசோடோப்புக்கள் பலதொழில்துறைகளிலும் மிகுதி யாகப் பயன்படுகின்றன. தொழிற் பொருட்களின் இயல்பையும் அவற்றின் வினைத்திட்பத்தையும் கட்டுப்படுத்தவும் ஐசோடோப்பு கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கருப்பொருள் வினையியக்கத்தால் உண்டான பொருட்கள் வேதியியல் தொழில்துறைகளினும் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன. இதனால் வேதியியல் வினைகள் முடுக்கப்படுகின்றன. மற்றும் புதிய கூட்டுப்பொருட்களான " பிளாஸ்டிக் " போன்றவை தோன்று கின்றன.

கதிர்வீச்சு ஐசோடோப்புகள் அல்லது அணு இணைப்புக்கள் செடி களின் வேர்கள், இலைகளின் ஊட்டத்தையும் பலவகையான உரங் களின் இயல்புகளையும் பற்றி அறியப் பயன்படுகின்றன. மற்றும் உழவுத் தொழிலின் அடிப்படை காரணங்களை எல்லாம் அறியப் பயன்படுகிறது.

மருத்துவத் துறையில் கதிர் வீச்சு ஐசோடோப்புகளைப் பயன் படுத்தி நோய்களை அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். மற்றும் நோய்களையும் குணப்படுத்தலாம்.

வெகுகாலமாக யுரேனியம் ஓர் அரிய தனிமமாகக் கருதப்பட்டு வந்தது. தற்காலத்தில் புவிஓட்டில் யுரேனியம் மிகவும் பரவலாகச் சிதறிக் கிடக்கும் கனிமமாகக் கருதப்படுகிறது. குழம்புப் பாறை கள் (கிரானைட்டுப் போன்றவை) யுரேனியத்தை மிகுதியாகக் கொண்டுள்ளன. ஒரு டன்னுக்கு முப்பது கிராம் யுரேனியம் கொண்ட பாறைகளும் உள்ளன. குத்து மதிப்பாக பத்துக்கோடி மில்லியன் டன் யுரேனியம் புவிஓட்டில் உள்ளதாக அளவிடப்படு கிறது.

யுரேனியம் ஒரு சிதைந்த கனிமமாகக் கருதப்படுகிறது. யுரே னியம் எல்லா நீர்நிலைகளிலும், பாறைகளிலும் கிடைத்தாலும் மிக அரிதாகவே கனிப்பொருள் நிறைந்த பெரிய படிவுகளாகக் கிடைக் கின்றது.

யுரேனியம் வேதியியல் வினையியக்கத்தால் இயற்கையில் தனிப் பொருளாகக் கிடைப்பதில்லை. இயற்கையில் அது நான்கு இணைப்

பான கூட்டுப் பொருளாக (U^4) அல்லது ஆறு இணைப்பான (U^6) கூட்டுப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றன. அவ்விரண்டிலும் தம்முள் வேறுபடுகின்றன.

யுரேனியக் கனிமப் பொருட்கள் பலவகைப்பட்ட இயற்கைச் சூழ்நிலைகளில் கிடைத்தாலும், யுரேனியத்தின் கதிர்வீச்சுத் தன்மை யாலும் அவற்றை ஒரு குறிப்பிட்ட கருவியால் எளிதாகக் கண்டு பிடிக்கலாம். இக்கருவியை விமானங்களிலும், ஹெலிக்காப்டர் களிலும், ஆட்டோமோபைல்ஸ் அல்லது நடையினுலோ எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

மிகவும் எளியதும் எல்லோரும் பின்பற்றும் முறையானது '' நடக்கும் முறையே '' இந்த முறையால் மிகப்பெரிய யுரேனியப் படிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

யுரேனியம் குழம்புப் பாறைகளில் தனியாகக் கிடைக்கும் ஓர் கனிமமல்ல. இது பிற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கிறது. பெரும்பாலும் ஆறுகளால் அரித்து இழுத்து வரப்பட்ட கனிமங் களாகவும், சிதறிய கனிமப் பரவல்களாகவும் கிடைக்கிறது. சில சமயங்களில் குழம்புப் பாறைகள் சிதிலமடைவதால் சிதறிய கனி மங்களாகவும் உள்ளது. முதனிலே யுரேனியக் கனிமம் பெக்ம டைட்டுப் பாறைகளில் காணப்படுகிறது. நீர்ம வெப்பப் படிவு களிலும் மிகுதியான கனிமங்கள் ஒருக்குவிகின்றன.

முதனிலே யுரேனியக் கனிமக் கொடிகள் குழம்புப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றன. அவற்றில் உலோகம் நான்கிணைப்பாகக் காணப் படுகிறது. இக்கனிமங்கள் பிறகு நிலப்பரப்பின்மீது நடைபெறும் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கையினுல் இரண்டாம் நிலேக் கனிமங்களாக மாறி விடுகின்றன. அச்சமயங்களில் யுரேனியம் ஆறு இணைப்புகளை உடை யதாக மாறிவிடுகின்றது. ஆறு இணைப்பில் யுரேனியம் எளிதாகக் கரையக்கூடிய பொருளாக மாறுகிறது. அதனுல் ஆற்று நீரால் கரைத்தெடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. திடீரென்று பெய்யும் மழை நீரோட்டத்தாலும், ஆற்று நீராலும், கடலிலோ அல்லது ஏரி களிலோ படிவுறுகின்றன. யுரேனியம் இவ்வாறு கரைக்கப்பட்டும், அரிக்கப்பட்டும் சில சூழ்நிலைகளில் படிவுறுகின்றது. சில சமயங் களில் சூழ்நிலைகளால் ஒருமுனைப் படுத்தப்படுகிறது.

கடல் அல்லது ஏரிகளுக்குக் கொண்டுசெல்லப்பட்ட யுரேனியம் படிவுப் பாறைகளினூடே சென்று சிதறிப் பரந்து கிடக்கலாம். தக்க சூழ்நிலைகளில் மீண்டும் ஒன்ருகச் சேர்ந்து அடுக்கடுக்கான படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கலாம். இப்படிவுகளெல்லாம் பொருள்வள மிக்கவை.

அழுகும் தாவரங்களும், விலங்கின் எச்சங்களும், நீரிலிருந்து யுரேனியத்தை எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. மற்றும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு அய ஆக்சைடுகள் ஆகியவற்றையும் உடன் எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. இந்த வேதியியல் ஆக்ஸிஜன் இல்லாத சூழ்நிலை களில் உண்டானவையாகும். இதனுல் கடற்கரை அல்லது ஏரிக் கரை ஓரங்களில் யுரேனியம் மிகுதியாகப் படிவுறுகிறது.

அடுக்குகளாகப் படிந்த யுரேனியப் படிவுகள் ஆக்ஸிகரண மடைந்தவையாக இருக்கலாம். அவ்வாறு படிவங்கள் வெளித் தோற்ற முகப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்போது கார்னேடைட்டு, தையூமுனைட்டு போன்ற குறிப்பிடத்தக்க கனிமங்களைத் தோற்று விக்கின்றன.

படிவுப் பாறைகளில் யுரேனியக் கனிமங்களின் ஒருக்குவியும் தன்மையின் சிறப்பு, அவை வனடியம், பாஸ்பரஸ், மாலிபிடினம் கனிமத்துடன் உடன் தோன்றுவதாகும். மற்றும் செலினியம், ஈயம், துத்தநாகம் அடக்கம் சிலசமயங்களில் மிகையாக உள்ளன.

யுரேனியக் கனிமங்கள் முதனிலைப் பாறைகளின் தோற்ற முகப்பில் மட்டுமல்லாது குழம்புப் பாறைகளைச் சூழ்ந்து உருமாற்ற மடைந்த பகுதிகளிலும் சிதறுண்டு கிடக்கின்றன. குழம்புப்பாறை யைச் சுற்றி உருமாற்றமடைந்த பகுதிகள் யுரேனியப் படிவுகளுக்கு மேலோ அல்லது அருகிலோ கிடைக்கும்போது அவற்றின் கனிம அடக்கம் வேறுபடலாம்.

வேதியியல் சிதைவைத் தாங்கவல்ல பாறைகளில் முதனிலை யுரேனியம் கிடைக்கலாம். யுரேனியக் கனிமங்களைக்கொண்ட பாறைகள் இயற்கையரிப்பால் பெருந் துண்டங்களாக உடைகின் றன. மலை உச்சியிலிருக்கும் பாறைத் துண்டுகள், துகட்கள், மண் மூட்டத்துடன்கூடிய கனிமப் படிவங்கள் ஆகியவை மலை அடிவாரத் திற்கு நகர்ந்து செல்லலாம். இதனுல் கனிமங்கள் கடல், காற்று, மழை, ஆறு, பனியாறு போன்ற புறநிலையியக்கத்தால் ஒருக் குவிந்து படிவங்களை உண்டாக்கலாம். இத்தகைய புறநிலை இயக் கத்தால் ஒருக்குவிந்த படிவு, வெளித்தோற்ற முகப்பிலுள்ள படி வத்தைக் காட்டிலும் பலமடங்கு பெரியதாக இருக்கும். அதனுல் அவை பரவிக் கிடப்பதாகக் கருதப்படுகிறது.

படிவுப் பாறைகளுக்குக் கீழாக உள்ள யுரேனியப் படிவைச் சூழ்ந்துள்ள உப்புக்கள் யுரேனியம் சேர்ந்த கரைசல் திரவத்தின் சுழற்சியால் தோன்றுகின்றன. இந்தப் படுகைகளின் இடையே ஏற்படும் வேதியியல் விளைவால் கீழே இறங்கும் திரவங்கள் யுரேனி

யத்தை இரண்டாம் நிலைக் கனிமமான கார்பனேட்டு, பாஸ்பேட்டு, சிலிகேட்டு ஆகிய கனிமங்களுடன் படிவுறச் செய்கின்றன. உப்புச் சூழல் யுரேனியம் கொண்ட கனிப் பொருட் படிவிலிருந்து சிறிது தொலைவு தள்ளியும் கிடைக்கலாம்.

இத்தகைய கனிமச் சூழல் பருவ நிலையையும், நிலநீரின் செயலையும் பொருத்து உண்டாகின்றது. பாலைவனங்கள் அல்லது ஸ்டெப்பி புல்வெளிகள் போன்ற நிலப்பரப்புகள் உள்ளஇடங்களில் இத்தகைய கனிமச் செறிவின் சூழல் மிக நன்ருகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. அவற்றை ஒரு எண் கருவியை வைத்துக்கொண்டு எளிதாகக் கண்டுபிடிக்க முடியும். ஈரபதமுள்ள பருவ நிலைகளில் மிகுதியான படிவுகளில், நிலநீர்ச் சுழற்சியும் உள்ளது. அக்காலங்களில் இத்தகைய சூழல்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் தோன்றலாம் அல்லது முழுமையும் இல்லாமலும் போய்விடலாம். எப்படியாயிருந்தாலும் மாரிக்காலங்களில் மலைப்பாங்கான நிலப்பரப்பு மிகுதியும் அரிக்கப்பட்டு படிந்த கனிமச் செறிவுள்ள படலங்கள் ஆங்காங்கே பல வட்டங்களாகக் காணப்படும். இக்கனிமச் செறிவுள்ள படலங்கள் மிகுதியாகக் கிடைத்தால் அவ்விடத்தில் செறிவுள்ள படிவுகள் காணப்படும். மற்றும் முதனிலைப் பாறையும் அருகில் அமைந்திருக்கும்.

யுரேனியக் கனிமங்கள்

இயற்கையில் யுரேனியக் கனிமங்கள் ஆக்சைடுகளாகக் கிடைக்கின்றன. நீர்ம வெப்பத்தாலுண்டான ஆக்சைடுகள் (யுரானினைட்டு, பிச்சுப் பிளன்டி) ஆகியவை கனிமச் செறிவுள்ள படிவங்களாக அமைகின்றன.

யுரானைட்டு கருப்பாகவோ அல்லது பளபளப்பான கருப்பாகவோ உள்ள கனசதுரப் படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றன, அதன் கனிமப் பொடி கருப்பாகவோ அல்லது பழுப்புக் கலந்த கருப்பாகவோ காணப்படுகின்றது. அதன் உடை பரப்பின் ஒளிவீச்சு மெழுகின் நிறத்தை ஒத்துக் காணப்படும். உடைவு முறிவுத்தளம் சங்கு வளையமைப்புடனிருக்கும். அஃது உடையும் தன்மை பொருந்தியது. ஒப்படர்த்தி 8 ஆகும். பல சமயங்களில் இக்கனிமங்களைக் கத்தியால் கீறமுடியாது. மற்றும் கனிமங்கள் மிகுந்த கதிர்வீச்சுத் தன்மையைக் கொண்டவை.

பிச்சுப்பிளண்டி : மிகவும் எளிதாகக் கிடைக்கும் முதனிலைக் கனிமம் பிச்சுப்பிளண்டியாகும். இது முதனிலைக் கனிமமாகவும், நீர்ம வெப்பப் படிவுகளாகவும் கிடைக்கும். இக்கனிமம் படிகத்

தன்மையற்ற பொருளாக[9] உள்ளது. பிச்சுப்பிளண்டி சில சமயங்களில் வெங்காயம் போன்று சூழப்பட்ட பல அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது. உருண்டையான இக்கனிமங்கள் அடர்த்திமிக்கவை. கனிமத்தின் நிறமும், பொடியின் நிறமும் கருப்பாக உள்ளது. சில சமயங்களில் பசுமை அல்லது பழுப்புக்கலந்த நிறச்சாயலுடன் காணப்படுகின்றது. கனிமங்களின் உடைவு முறிவுத்தளம் சங்கு வளைவுடன் கூடியது. மற்றும் அதனைக் கத்தியால் கீறமுடியாது.

இக்கனிமம் குறிப்பிடத்தக்க ஒளிவீச்சுடன் கூடிய கருமைநிறத்துடன் அமைந்துள்ளது. அவற்றின் ஒப்படர்த்தி 6லிருந்து 8வரை வேறுபடுகிறது. யுரானைட்டைப் போலக் இக்கனிமமும் வலிவுமிக்க கதிர்வீச்சுத் தன்மையைக் கொண்டதாகும்.

முதனிலை யுரேனிய உலோகக் கனிமங்கள் இருவகையான இரண்டாம் நிலைக் கனிமங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அவற்றின் கனிம அடக்கம் ஆக்ஸிகரணமடையும் சூழ்நிலையைப் பொருத்தது. முதனிலை யுரேனியப் படிவில் சல்பைடு அடக்கம் மிகையாக இருக்கும்போது ஏற்படும் கனிமச் சேர்க்கை, முதனிலைக் கனிமத் தோற்ற சல்பைடுகளின் கனிமச் சேர்க்கையினின்றும் வேறுபடுகிறது.

இவ்வாறான கனிமங்களில் உண்டான முதல் கூட்டில் கனிம வளமிக்க படிவுகள் யாவை என்பதைக் காண்போம்.

கரிய யுரேனிய உலோகக் கனிமங்கள்

கரிய நிறமுடைய யுரேனிய உலோகக் கனிமங்கள் புரோடோ ஆக்சைடுகளின் பலவகையான சேர்க்கையால் ஆகியுள்ளன. அவை படிகத் தன்மையற்றவை. அப்பொழுது பிச்சுப்பிளண்டி கிடைக்கும் அளவும் வேறுபடுகிறது, அப்பொழுது அடர்த்தி மிகுந்த கனிமக் கட்டிகள் தோன்றுகின்றன. மேல் பூச்சாகவோ, பொடிகளாகவோ, படலங்களாகவோ, சுண்ணும்பு நீர்ப் பாறைகளாகவோ, ஒன்றின்மேல் ஒன்றுகப் படிந்த அடுக்குகளை உடைய உருண்டைகளாகவோ அல்லது அமைப்புகளாகவோ துளைகள் நிரம்பினவாகவோ, துகள்களாகவோ வேறு கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும். அவற்றின் நிறம் சாம்பல் கலந்த பழுப்பு நிறமாகும். கனிமம் கரிய சாம்பல் அல்லது பசுமை கலந்த சாம்பல் நிறத்திலோ காணப்படும். கனிமங்களின் ஒளிவீச்சு மங்கலாக இருக்கும். அவற்றின் உடைவு முறிவுத் தளம் கரடுமுரடானது, மற்றும் மண் தன்

[9] படிகத் தன்மையற்ற பொருளின் புறவியல்பு எல்லாப் பக்கங்களிலும் சர்வசமநிலையில் இருப்பதில்லை. அதனுள் அணுத்திரள்கள் அங்குமிங்குமாக விரவிக்கிடக்கும்.

மையுடனே அல்லது கடினத்தன்மையுடனே காணப்படும். கனிமங்கள் கடினத் தன்மையில் தம்முள் வேறுபடுகின்றன. இரண்டாம் நிலை யுரேனியக் கனிமங்களை எளிதாகக் கத்தியால் கீறமுடியும். கனிமங்களின் ஒப்படர்த்தி 2.9லிருந்து 4.8வரை வேறுபடுகின்றது.

யுரேனியம்மைக்கா : இரண்டாம் நிலை யுரேனியக் கனிம வகையைச் சார்ந்தது. பாஸ்பேட்டுகளும் (பாஸ்ப.ரிக் அமிலத்தாலுண்டான உப்புக்கள்)இவ்வகைக் கனிமங்களைச் சார்ந்தனவாகும். இவ்வகையைச் சார்ந்த கனிமங்கள் அடூனைட்டு, தோர்பெர்னைட்டு, யுராஞேஸ்பினைட்டு, ஜின்னரைட்டு, கார்ஞேடைட்டு,யுயாமுனைட்டுப் போன்றவை அடங்கும். இவற்றில் பெரும்பாலான கனிமங்கள் நீர்மவெப்ப முதனிலை யுரேனியக் கனிமங்களாகக் கிடைக்கின்றன. ஆனால் கார்ஞேடைட்டு, யுரோஞேவனுடைட்டு போன்றவை நிலைக் கனிமங்களாகப் படுகைகளிடையே கிடைக்கின்றன.

மேலே கூறப்பட்டுள்ள பலவகையான கனிமங்கள் தம்மியல்புகளில் ஒத்துள்ளன. இக்கனிமங்கள் கனசதுரப் படிகங்களாகவும்,கனிமப் பிரிவிலிருந்து இரண்டாக உடையும் படிகங்களாகவும் உள்ளன. இக்கனிமங்கள் மெல்லிய ஏடுகளாகவும், படலங்களாகவும் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் நிறம் பெரும்பாலும் மஞ்சளாக உள்ளது. தாமிரத்தைக்கொண்ட மைக்கா கனிமங்கள் நல்ல பச்சை நிறத்திலிருந்து எமரால்டு பச்சை நிறத்தை உடையன. இக்கனிமங்கள் முத்துக்களைப் போன்ற மிளிர்வை உடையன. கண்ணுடி போன்ற பளபளப்பை உடையன. கனிமங்கள் மிகவும் நொறுங்கும் தன்மையுடையன. குறைந்த கடினத் தன்மையைக் கொண்டவை. இக்கனிமங்களை எளிதாகக் கத்தியால் கீறிவிடலாம்.

இரண்டாவதாகக் கூறப்பட்ட கனிமங்களில் ஹைட்ரஸ் ஆக்சைடுகளும், யுரேனிய சிலிக்கேட்டுகளும் அடங்கும். (சோடைட்டு, யுரேஞேபோன், காசோலைட்டு போன்ற கனிமங்கள் யுரேனிய சிலிக்கேட்டுகளாகும். இக் கனிமங்கள் யுரேனியப் படிவங்களைக் கண்டுபிடிக்கச் சிறந்த காட்டிகளாக உள்ளன. இக்கனிமங்கள் வெட்டி எடுக்குமளவில் செறிவான:பெரிய படிவங்களில் கிடைக்கின்றன. படிகங்கள் ஊசி ஊசியாகவோ அல்லது பட்டை பட்டையாகவோ காணப்படும். அவை தெளிவாகத் தெரியும் கனிமப் பிரிவைக் கொண்டுள்ளன. கனிமங்கள் தேன் மஞ்சள் நிறத்தை உடையன. மற்றும் கானரி மஞ்சள், அம்பர், பழுப்பு நிறம் கலந்த மஞ்சள், வைக்கோல் மஞ்சள் என பலவகையான மஞ்சள் நிறங்களில் காணப்படுகின்றன. கண்ணுடி மிளிர்வைக் கொண்டவை. கடினத் தன்மையில் வேறுபாடுடையவை. ஒப்படர்த்தி 3.6-5.9.

யுரேனிய சிலிக்கேட்டுகள் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் கரையவல்லவை. அவ்வாறு கரையும்பொழுது சிலிசிக் அமிலத்தை நுண்படிகங்களாக வெளியேற்றுகின்றன.

சில இரண்டாம் நிலைப் படிகங்கள் யுரேனியத்தின் ஆரும் பிணைப்புக் கனிமங்களாக உள்ளன. இக்கனிமங்கள் ஒளிவிடக் கூடியவையாதலால் கனிமக் காட்டிகளாக உள்ளன.

புற ஊதாக் கதிர்களின் தன்மை பொருந்திய ஒளி இக்கனி மங்களிலிருந்து வெளிப்படுகிறது. குவார்ட்சு-பாதரச விளக்கு களும், ஞாயிற்றின் ஒளியும் புற ஊதாக் கதிர்களை உடையன. இக் கதிர்களை ஒத்த ஒளிவீச்சை இயற்கையில் சில கனிமங்கள் வீசுகின் றன. இக்கனிமங்கள் நீலம் கலந்த பசுமை நிறத்துடனோ அல்லது மஞ்சள் கலந்த பசுமை நிறத்துடனோ உள்ள ஒளியை வீசும். சில யுரேனிய மைக்காக்கள் (ஆதுனைட்டு, யுராஞேஸ்பினைட்டு) விரை வான வேகத்தையுடைய ஒளிவீச்சைக் கொடுக்கின்றன. ஆனால் சிலிக்கேட்டுகளின் ஒளிவீச்சு மிகவும் வலிவற்றவையாக உள்ளன. அவற்றின் சுடரொளி இருட்டில் மட்டும் தெரியும். ஆகையால் இத்தகைய கனிமங்கள் இருப்பதைச் சுடரொளிக் கருவிகள் மூலம் கண்டு பிடிக்கலாம். இக்கருவிகளை மாலை நேரங்களில், அந்திக் கருக்கலில் அல்லது இரவு நேரங்களில் பயன்படுத்தவேண்டும். பகல் நேரங்களில் இக்கனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்கக் கையில் எடுத்துச் செல்லும்வண்ணம் தனிச் சிறப்புவாய்ந்த சிறிய சுடரொளிக் கருவி களும் உள்ளன.

யுரேனியக் கனிமங்கள் கிடைக்குமிடங்கள்

யுரேனிய படிவமைப்புகளைப் பற்றிய பொதுவான கருத்துக்கள் அட்டவணை 2-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. யுரேனியக் கனிமங்கள் பல வகையான இயற்கையமைப்புகளில் கிடைக்கின்றன. மற்றும் ஒரே பண்புகளுடன்கூடிய பலவகையான கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன. இதனால் ஒவ்வொரு வகையான யுரேனியப் படிவும் வெவ்வேறு வகையான விலைமதிப்பைப் பெறுகிறது. பெக்மடைட்டுப் பாறை களில் யுரேனிய கனிமங்கள் அடிக்கடி கிடைக்கின்றன, ஆனால் அவை வேலை செய்யுமளவிற்கு மிகுதியான அளவில் கிடைப்ப தில்லை, இருப்பினும் மைக்கா, பெல்சுபார், குவார்ட்சு, பெரிலியம் போன்ற கனிமங்களை வெட்டி எடுக்கும்பொழுது சுரங்கங்களில் துணைப் பொருளாகக் கிடைக்கின்றன.

சில இடங்களில் நீர்மவெப்ப படிவங்கள் மிகப் பெரிய அளவில் யுரேனியத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பொருள்வளமிக்க இப்

படிவங்கள் தோன்ற நீர்மவெப்ப இயக்கம் தோன்றக்கூடிய சூழ் நிலைகள் உருவாகியிருக்க வேண்டும். நீர்ம வெப்பத் திரவம் ஆழ மான செங்குத்தான சாய்மானத்தை உடைய விரிசல்களிலும், பிளவுகளிலும் தனித்தனியான கட்டிகளாகப் படிவுறுகின்றன. குறிப்பிடத்தக்க பிளவு நகர்ச்சியில் திரவம் வெளிவருகிறது. பிளவு நகர்ச்சியின்போது பலவகையான விரிசல்கள் தோன்றுகின்றன. சிலசமயங்களில் அவை பல கிலோ மீட்டர் தொலைவு நீண்டிருக் கின்றன.

யுரேனியக் கொடிகள் விரிசல்களை நிரப்பிக் குழம்புப்பாறையில் தோன்றுகின்றன. பெரும்பாலும் பாறைகளின் விளிம்புகளிலும், அல்லது கனிமம் கிடைக்கும் பாறையிலும் கனிமப் பாறையின் சிறிது தொலைவிலும் கிடைக்கின்றன. கனிமக் 'கொடிகளின் செறி வான கூட்டம் ஒரு கனிமக் கொடி படர்ந்த பாறையை உருவாக்கு கின்றன. எல்லாக் கொடிகளிலும் யுரேனியக் கனிமக் கட்டிகள் இருந்துவிடுவதில்லை. கனிமக் கட்டிகள் இங்குமங்குமாகக் காணப் படுகின்றன. இக்கனிமங்கள் கனிம மூட்டத்தால் மூடப்பட்டி ருக்கும்.

அடுக்கான நீர்ம வெப்பப்படிவுகள் வினையியக்கமுள்ள உலோ கக் கனிமத்தைக்கொண்ட கரைசல்கள் உடனுள்ள பாறைகளில் வினைபுரிவதால் உண்டாகின்றன. உலோகக் கனிமங்கள் குறிப் பிட்ட படுகையில் மட்டும் திட்டவட்டமாகக் கிடைக்கின்றன. கனிமப்படுகைகள் ஒவ்வொன்றும் பிற படுகைகளினின்றும் கனிம அடக்கத்திலும், புவிஅமைப்பிலும் வேறுபடுகின்றன.

பொதுவாக இந்தப் படிவுகளில் யுரேனியம் நிறையக் கிடைக் கின்றது. யுரேனியப் படிவுகளில் பலவகையான கனிமங்கள் கிடைக் கின்றன. தாமிர-யுரேனியம், இரும்பு-யுரேனியம் போன்றவையும் கிடைக்கின்றன. யுரேனிய உலோகக் கனிமங்களில் நீர்மவெப்பப் படிவுகள் பொதுவாகப் புவியின் மேல்பரப்பில் கிடைக்கின்றன. அவை கருமை வாய்ந்தனவாகவும், உதிரியான கனிமங்களாகவும், சுத்தியலால் அடிக்கஎளிதாக நொறுங்கும் தன்மையுடையனவாயும் உள்ளன. சிறிய சிவப்புத்தன்மை வாய்ந்த துகட்கள் மண் சாந்தி னால் பிணைக்கப்பட்டுக் கிடக்கின்றன. (படம் 33.)

கண்ணை உறுத்தும் வர்ணப் பட்டைகள் இல்லாதிருப்பதும், இரண்டாம் நிலை யுரேனியக் கனிமங்களின் குறிப்பிடத்தக்க இயல் பாகும். இக்கனிமங்கள் சாம்பல் நிறத்துடன் உதிரியான கனிமங் களாக உள்ளன.

கடல் படுகைப் படிவிலுள்ள யுரேனியத்தின் வினையியக்கம் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்கது. மிகுதியான உலோகக் கனிமம் பரந்து

அட்டவணை 2.

யுரேனிய கனிமப் படிவங்கள்

படிவங்களின் வகை	படிவங்களின் தன்மை	பாங்கு	கனிமப் பொருளின் உருவ மைப்பும் அளவும்	உடனுள்ள பாறைகள்
1	2	3	4	5
பாறைக் குழம் பிலிருந்து தோன்றியவை	1. பெக்மடைட்டுகள்	தலையான கனிமங்கள் பெல்சுபார். குவார்ட்சு, மைக்கா, அரிய தனிமங்களைக் கொண்ட கனிமங்கள் பெரும்பாலும் உள்ளன. (பெரிலியம், இலித்தியம், போன்றன) யுரேனிய தோரிய கனிமங்கள், ஒருப் படிந்த தன்மையில்லாத மண்டில அமைப்புடன் கூடிய கனிமப் பொருள். பெரிய படிகங்கள்	நீண்ட ஒடுக்கமான பொருட்கள் இணைத்தளங்களில் கனிமக் கொடிகளாக உள்ளன. அவை பல மீட்டர்கள் தடிமத்துடன் சில நூறு மீட்டர் நீளத்தையும் கொண்டிருக்கும்	ஆழத்தில் அமைந்த குழம்புப்பாறைகள் அல்லதுஉருமாற்ற பாறைகள் சில சமயங்களில் பலவேறு புவியியல் காலங்களில் உண்டான படிவுப்பாறைகள்
	2 நீர்மவெப்ப படிவம்	தலையான யுரேனியக் கனிமங்கள்: பிச்சுபிளண்டி, அல்லது இரண்டாம் நிலை கரிய யுரேனியக் கனிமங்கள். மைக்கா, நீரிய ஆக்சைடுகள், சிலிக்கேட்டுகள்	கனிமக் கொடிகள், சில குறுகிய கனிமவில்லைகள், அவை சில மீட்டரிலிருந்து சிலநூறு மீட்டர்கள் நீளமுடையவை. சில இடங்களில் செறிவான கனிமவலை கொடிகள் காணப்படுகின்றன.	குழம்புப் பாறைகள் கிரானைட்டுகள், சீனைட்டுகள், பெல்சைட்டுகள், பார்பைரிகள், தயபேஸ்கள், படிவுப் பாறை அல்லது உருமாற்றப் பாறைகள்
	அ. கனிமக் கொடி	யுரேனியத்துடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்களாவன: இரும்பு, மாலிபிடனம், ஈயம், துத்தநாகம், ஆகியவற்றின் சல்பைடுகள்; கோபால்ட்டு நிக்கல் ஆர்சனிடுகள்; குவார்ட்சு, கார்பனேட்டுகள் ஆகிய உலோகத் தன்மையற்ற கனிமங்கள். யுரேனியக் கனிமக் கொடிகள் பலகாலங்களில் பலவேறு திசைகளில் உண்டான பிளவு வெடிப்புகளின குறுக்கு வெட்டுச் சந்திகளில் கிடைக்கின்றன. மற்றும் கனிமக் கொடிக் களத்தைச்சுற்றியுள்ள இடங்களிலும் கிடைக்கின்றன.	கனிமக் கொடிகள் பொதுவாக ஆழமான இடங்களில் காணப்படுகின்றன,	
	ஆ. படிவானவை	தலையான யுரேனியக் கனிமங்கள் : யுரானைட்டு, பிச்சுபிளண்டி, பெரும்பாலும் உடனுள்ள பாறைகளில் சிதறி அமைந்துள்ளன. யுரேனியக் கனிமங்கள் மாக்னசைட்டு, கெமடைட்டு, அல்லது தாமிரம். இரும்பு, கோபால்ட்டு, நிக்கல், மாலிபிடினம், ஆகியவற்றின் சல்பைடுகளாகவும் இயற்கைத் தாமிரம், இயற்கை வெள்ளி ஆகிய கனிமங்களுடனும் காணப்படுகின்றன.		

படிவு நிலையில் தோன்றியவை	1. கடல் நிலைப் படிவு	தனியான யுரேனியக் கனிமங்கள். பிச்சுபிளண்டி, இரண்டாம் நிலைக் கரிய யுரேனியக் கனிமங்கள், மைக்கா, சிலிக்கேட்டுகள். பல படிவங்களில் யுரேனியம் தனியான கனிமங்களாகக் கிடைப்பதில்லை. ஆனால் யுரேனியம் பல கனிமங்களின் வேதியியல் சேர்க்கையுடன் பிணைந்து கொள்கிறது. பாஸ்பரஸ் செறிந்த படிவுகள். (பாஸ்போரைட்டுப் பாறைகளைப் போலமைந்தவை) கரிம பொருட்கள்-அவற்றில் வனுடியம் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. யுரேனியம் கொண்ட பாறையின் தோற்ற இயல்பு கிடையானவை அல்லது உடைபட்டவை. உடைபட்டபாறைகள் பெரும்பாலும் மடிப்புகளையுடையன.	சிறிய கனிம வில்லைகள், கனிம ஏடுகள், பெரும் படிகள் பல்லாயிரக்கணக்கான மீட்டர் தொலைவு நீண்டவை இதில் மெலிந்த யுரேனியக் கொடிகள் காணப்படுகின்றன.	சுண்ணாம்புப்பாறை கரிய களிமண் சிஸ்டுகள் தொல்லுயிரெச்ச மீன்களைக்கொண்ட களிமண் படிவுகள், மணற்பாறைகள்.
	2 ஏரி, அழுவங்கள் நன்னீர் ஒட்டப் படிவுகள்	தனியான யுரேனியக் கனிமங்கள், இரண்டாம்நிலை யுரேனியம் வனுடியம் மைக்காக்கள். மைக்காக்கள் ஆக்ஸிகரணமண்டலத்தில் உண்டானவை. யுரேனியம் கரிமப்பொருளுடன் சேர்ந்தவை. அதனுல் சிப்பிகள், நுண்ணுயிரிகள் நிலக்கரி, தொல்லுயிரெச்சத் தாவரங்கள் ஆகியவை உடன் கலந்திருக்கும். சில இடங்களில் அயசல்பைடுகளுடன் கலந்திருக்கும் பைரைட்டு, வனுடியம், ஆகியவை பெரும்பாலும் எப்பொழுதும் கிடைக்கும்.	படுகைகள், அடுக்குகள், கனிம வில்லைகள், அரிதாக ஒரு கனமான நீண்ட படிவுகளாக அமைகின்றன.	சுண்ணத் தன்மையுள்ள களிமண் பாறைகள் (சுண்ணப் பாறைகள்) நிலக்கரி, கரிம மணல், கரிமக்களிப் பாறை, பீட்டுக்கரி அழுவங்கள், சிவந்த படுகைகள், குவார்ட்சைட்டுகள் கூழாங் கற்பாறைகள்.
	3. பலவேறுபட்ட தன்மையுடைய படிவுகள்	யுரேனியம் அஸ்பால்ட்டு என்ற எண்ணெய் போன்ற பொருள் ஆக்ஸிகரணமடைந்து வேறுபடும்பொழுது உண்டாகும் திடப் பொருள்களுடன் கலந்து கிடைக்கிறது.	திராட்சைக் கொத்து வடிவத்தையுடைய கனிம உருண்டைகள் கனிமக் கிடங்குகள், கனிம வில்லைகள், கனிமப்படுகைகள், கனிமவலைக்களம்	படிவுத்தன்மையன பெரும்பாலும் நுண்துளைத்தன்மையும் கசிவிடு தன்மையும் கொண்டவை.

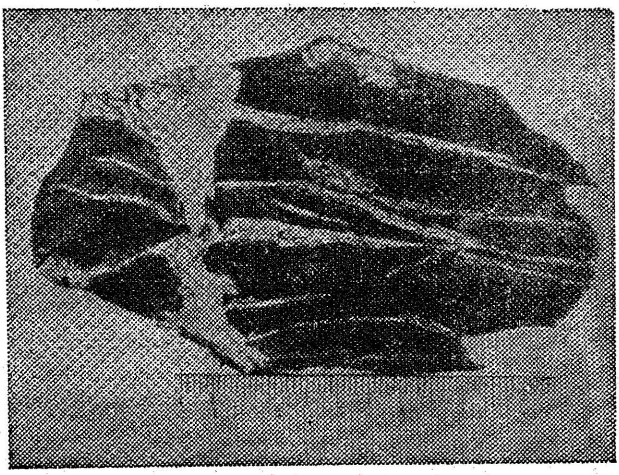
கிடந்தாலும் யுரேனியக் கனிமங்கள் குறுகிய படுகைகளாகத் தோன்றுவதில்லை. குறைந்தது அவை சில நூறு கிலோ மீட்டர் நீளத்துடனும் நூறுமீட்டர் அகலத்துடனுமாவது அமைந்திருக்கும் கனிமமாதலால் வில்லைகளாகப் படிவங்கள் தோன்றுகின்றன. இக் கனிமப் படிவுகள் பாறைக் கழிவுப் பொருட்களால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

யுரேனியமும் பாஸ்பரைட்டும் ஒன்ருகச் சேர்ந்து கிடைக்கின்றன. யுரேனிய அடக்கம் பாஸ்பரஸ் அடக்கத்திற்கு நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது. வெளிப் பார்வைக்கு பாஸ்பரைட்டு சாம்பல் நிறத்துடனுள்ளது. அரிதாகக் கரிய சாம்பல் நிறத்துடன் உள்ளது. கனிமங்கள் பொடிப் பரல்களாகவும் நுண்பரல் தன்மையுடன் கூடிய கட்டுக் கோப்பிணையுடயனவாகவும் இருக்கும். தோற்ற முகப்பில் யுரேனியக் கனிமம் பெர்குனேட்டுக் கனிமமாக மாற்றப்பட்டிருக்கலாம் அதனுல் சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் கூடியிருக்கலாம் அல்லது கனிமங்கள் உடையக்கூடிய பொருட்களாகவும் இருக்கலாம்.

குறிப்பிடத்தக்க கடல் யுரேனியப் படுகையில் களிமண்ணும் மீனின் தொல்லுயிரெச்ச எலும்பு கூடுகளும், எலும்பும், பற்களும், படலங்களும் காணப்படும். அவற்றுடன் அய சல்பைடுகளும் கிடைக்கும், அத்தொல்லுயிரெச்சங்களின் எலும்புகள் பாஸ்போரைட்டின் வேதியியல் சேர்க்கைக்கு ஒத்ததாக இருக்கும். சில பாறைச் சீவல்களில் மீன்களின் எலும்புகள் மட்டும் காணப்படுகின்றன. எலும்புகளின் குவியல் மீன்களின் கல்லறை எனக் கூறப்படுகிறது. அவற்றில் யுரேனியக் கனிமப்படிவுகளும் உடன் காணப்படுகின்றன.

ஏரிகள், குட்டைகளில் தோன்றும் படிவுப் பாறைகள் நிலக்கரி அல்லது கரிமப் பாறைகளுடன் சேர்ந்துள்ளன. யுரேனியக் கனிமமாதல் பொருள்வளமிக்க படிவுகளுடன் தோன்றுவதில்லை. ஆனல் அவற்றின் விளிம்புகளில் தோன்றுகின்றன. இவ்விடங்களில் அவை கூரிய முனையுடன் சாய்வான படுகைகள் தோன்றுகின்றன. மற்றும் கரிம களிமண்ணிலும் மணற்பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது. இச்சுண்ணும்புப் பாறைகள் நிலக்கரிப் படுகைகளுக்கிடையே காணப்படுகின்றன.

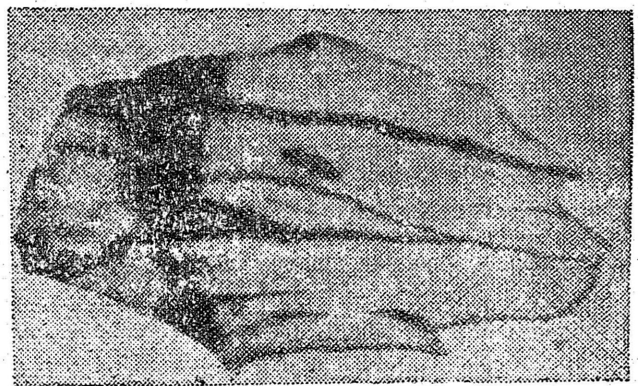
ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கை நடைபெறும் மண்டலத்தின் வெளித் தோற்ற முகப்புகளில் யுரேனிய மைக்காவுடன் கனிமப் படிவு அமைந்துள்ளது, பலவகையான நிலக்கரிப் படிவுகளில் யுரேனியப் படிவுகள் பெரும்பாலும் மிகவும் தொன்மையான புதையுண்ட ஆற்றுக் கழிமுகப் பள்ளத்தாக்குகளில் கிடைக்கின்றன.



படம் 33. நீர்ம வெப்ப படிவிலுண்டான யுரேனிய உலோகக் கனிம மாதிரிகள்.

மேலே கருமையான பகுதி யுரேனிய உலோகக் கனிமம் செறிந்துள்ள பகுதி வெண்மையான பகுதி பாறைக் கழிவுப் பொருட்களின் உட்செருகல்.

கீழே மேலேயுள்ள மாதிரிக் கனிமத்தின் ஒளிப்படத் தோற்றம். வெண்மையான பகுதி செறிவுமிக்க யுரேனிய உலோகக் கனிமத்தைக் கொண்டது. கருமையான பகுதி பாறைக் கழிவுப் பொருட்களின் உட்செருகல்.



ஆங்காங்கே கிடைக்கும் யுரேனியப் பீட்டுக் கரிக் குட்டைகளிலும் அலுவங்களிலும் செறிவான படிவங்கள் தோன்றுகின்றன. அவற்றில் யுரேனியம் செறிந்த வட்டங்கள் பல உள்ளன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் இவ்வட்டங்கள் நீண்ட படுகைகள் போலத் தோற்றமளிக்கும். இக் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றங்கள் பெரும்பாலும் நில அரிப்பால் ஏற்படுகின்றன. இப்படிவுகள் ஆற்றோடைகளிலும் காணப்படும். ஆற்றால் யுரேனியப் படிவம் அரித்துச் செல்லப்படுகிறது. சிலசமயங்களில் கனிமமாதலால் குட்டைகளின் விளிம்புகளில் மட்டும் யுரேனியக் கனிமங்கள் தோன்றுவதுண்டு.

தொன்மைக்கால ஆற்றோட்டத்தால் குறிப்பிடத்தக்க யுரேனியப் படிவுகள் தோன்றியுள்ளன. வண்டியமும் கரிமப் பொருட்களும் தொடர் அடுக்குகளாகச் சிவந்த பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வடுக்குகளில் சில யுரேனியம் தரும் பாறைத் துண்டங்கள் உள்ளன. இவை கரிமமான மரக்கட்டை அல்லது முழுமையான மரத்துண்டங்கள் கரிமமாவதாலும் உண்டாகின்றன. நிலப் பரப்பில் பச்சை, சாம்பல் அல்லது பழுப்பு நிறமுள்ள வர்ணப் படலங்கள் கனிப் பொருட்களின்மேல் காணப்பட்டால் அவற்றில் யுரேனியக் கனிமங்களும் காணப்படும். சிவப்பு நிறமுள்ள பாழ் நிலங்களில் ஆங்காங்கே பச்சை. சாம்பல் அல்லது பழுப்பு நிற வர்ணப் படலங்கள் காணப்படும்.

பொருள்வளமிக்க யுரேனியப் படிவுகள் கடற்கரை ஓரங்களிலோ அல்லது ஆற்றோட்டப் படுகையிலோ உள்ள கூழாங்கற் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. கூழாங்கற்பாறைகள் சிறிய குவார்ட்சு கூழாங்கற்கள், நுண்துகள்களைக் கொண்ட மைக்கா, சிலிக்காப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன்கூடிய சாந்துப் பிணைப்பால் பூசப்பட்டுள்ளது. இச்சாந்தில் யுரேனியம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. யுரேனியத்துடன், பைரைட்டு, கரிமப்பொருட்கள், தங்கம் போன்ற பொருட்களும் கிடைக்கின்றன.

யுரேனியம் கிடைக்கும் மற்றுமோர் வகையைச் சார்ந்த படிவு அஸ்பால்ட்டாகும். அஸ்பால்டு மிகவும் சிக்கல் நிறைந்த வகையில் தோன்றுகிறது. கனிமப் பொருட்களின் அடர்த்தி வேறுபாடுகளைக் கொண்டு கனிமங்களை அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். மற்றும் அதன் சங்குவளைவு உடைவு, குறைந்த ஒப்படர்த்தி உடையக்கூடிய தன்மை ஆகியவற்றிலிருந்து வேறுபடுத்தியும் அறியலாம். அஸ்பால்டைட்டு எண்ணெய் அல்லது இயற்கை வாயுக்களங்களில் தோன்றுகிறது.

யுரேனியக் கனிமக் காட்டிகள்

யுரேனியக் கனிமக் காட்டிகளில் சில எல்லா யுரேனியப் படிவுகளுக்கும் பொருந்தும். மற்றுமுள்ள சில காட்டிகள் குழம்புப் பாறைப் படிவங்களுக்கு மட்டும் ஒத்துவரும்.

சில கனிமக் காட்டிகளின் இயல்புகள் கீழே கூறப்பட்டுள்ளன.

1. கதிர்வீச்சுள்ள பாறைகள், கனிமக் கொடிகள், பாறைத் துண்டங்கள் ஆகியவை தலைசிறந்த காட்டிகளாக உள்ளன. அவை சில சமயங்களில் யுரேனியம் தோரியம் அல்லது தோரிய உலோகக் கனிமங்களிருப்பதை எளிதாகக் காட்டிவிடும். நிலநீரில் கதிர்வீச்சுத் தன்மையிருந்தாலும் தெரிந்துவிடும்.

2. கருமையான யுரானைட்டுப் படிகங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்து பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் உருண்டை உருண்டையான பிச்சுபிளண்டி அல்லது கருமையான யுரேனிய உலோகக் கனிமங்கள். பூசப்பட்டிருக்கும் மண்தன்மை பொருந்திய பொருட்கள் அல்லது கனிமப்பூச்சுகள் ஆகியன கனிமக் காட்டிகளாகின்றன. வெள்ளை நிறமுள்ள வர்ணப்படலம் களிமண்ணுக்கத்தால் தோன்றுகின்றது.

படிவுப் பாறைகளில் யுரேனியப் படிவு இருப்பதைக் கீழ்கண்ட காட்டிகள் காட்டும்.

தெளிவாகத் தென்படும் மாற்றங்கள் பலவகையான கனிம அமைப்பு, பரல்தன்மை, நிறம் ஆகியனவாகும். மிகையான சாம்பல் நிறமும் சிவப்பு நிறமும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளதாலும் யுரேனியம் இருப்பதை அறியலாம். சிவப்பு நிறமும் சாம்பல் நிறமும் மாறிமாறிக் கிடைப்பதால், கனிமங்கள் படிவுப்பாறைகள் வேறுபட்ட சூழ்நிலைகளில் தோன்றியுள்ளன என்பதை அறியலாம். சிவப்பு நிறம் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கையால் உண்டாகிறது. இவ்வாறான நிறவேறுபாடுகள் யுரேனியச் செறிவைக் காட்டுகின்றன.

கரிமப் பொருட்களின் உயர்வடக்கத்தால் கரி அடுக்கு அல்லது கரிக் களிமண் அல்லது தாவரத் தொல்லுயிரெச்சங்களின் ஒருக்குவிப்பு அல்லது மீன்களின் எலும்புகள் தசை நார்கள், எலும்புத் துண்டுகள் தொல்லுயிரெச்சங்களின் ஓடுகள், வில்லைகள், பாஸ்பாடிக்கு உருண்டைகள், கற்கணுக்கள், அஸ்பால்ட்டு போன்ற கெட்டியான எண்ணெய்கள் ஆகியவற்றிலும் யுரேனியம் கிடைக்கின்றது.

நல்ல மஞ்சள் அல்லது மண்தன்மையான யுரேனியமைக்கா அல்லது சிலிகேட்டுப் பூச்சுகள் கனிமக்காட்டிகளாகப் பயன்படுகின்றன.

தண்ணிய சுடரொளி புறஊதாக் கதிர்களால் ஏற்படுதல் ஆறு பிணைப்புள்ள இரண்டாம்நிலைக் கனிமப்பொருட்களில் காணப்படுகின்றன.

குழம்புப்பாறை யுரேனியம் படிவுகளில் காணப்படும் பொதுவான காட்டிகள்

1. குழம்புப் பாறைகள் அமிலத்தன்மையுடனோ அல்லது அதிபேசிக் தன்மையுடைய பாறைகளோ இருத்தல் வேண்டும். படிவுப் பாறைகள் அல்லது உருமாறிய பாறைகள் அவற்றை வெட்டிச் செல்லவேண்டும்.

2. பிளவு அல்லது உடைவு பாறைகள் மிகுதியாக இருக்க வேண்டும். பிளவுகள், வெடிப்புகள் பலவேறு திசைகளிலும், பலவேறு காலத்தினவாகவும் இருக்கும். பலவிடங்களில் அவை ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக்கொள்ளும்.

3. சிவப்பு நிறம் சில நீண்ட பகுதிகளில் தொடராகக் காணப்படும். மிகவும் பொடியான ஹெமடைட்டுத் துகட்கள் பரவிக் கிடப்பதால் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகிறது. இது யுரேனியத்தை நல்கும் முதற்பாறைகளின் தனித்தன்மையாகும். இது குழம்புப் பாறை ஊடுருவலின்போது அதன் சுவர்களில் நடக்கும் வேதியியல் மாற்றத்தால் தோன்றுவதாகும். சில சமயங்களில் பச்சை நிறமுள்ள வர்ணப்படலம் குளோரினுக்கத்தால் உண்டாகிறது.

இத்தகைய கனிமக் காட்டிகள் இருப்பதனுல் மட்டும் ஓரிடத்தில் செறிவான யுரேனியப் படிவுகள் இருப்பதைக் கூறமுடியாது. எப்படியிருப்பினும் இந்தக்காட்டிகள் கிடைக்கும்போது யுரேனியப் படிவு இப்பகுதியில் கிடைக்கலாம் என்ற எண்ணம் வலுவடைகிறது.

யுரேனியத் தேட்டம் தோல்வி அடைந்தபோதிலும் இதனுல் தைத்தானியம், சிர்க்கான் போன்றவற்றின் படிவங்களைக் கண்டு பிடிக்க நேரிடலாம். ஏனென்ருல் இக்கனிமங்களில் யுரேனியம் மிகுதியாக உடன்கலந்துள்ளது. இதனைக் கதிர்வீச்சுக் கருவிகளைக் கொண்டு நிரூபிக்கலாம்.

கதிர்வீச்சும் கதிரியக்கக் கருவிகளும்

தனிமங்களின் அயனிகள் கதிர்வீச்சுத் தன்மை உடையன. அப் பொழுது அவற்றின் கருவில் தொடர்ச்சியான கருச்சிதைவு ஏற்பட்டு அயனிகளாக மாறுகின்றன.

கதிரியக்கச் சிதைவின் வேகம் ''அரை-வாழ்வு'' எனக் குறிப் பிடும் தன்மையால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. கதிர்வீச்சு தனிமத் தின் பாதி பங்கு சிதைய எடுத்துக்கொள்ளும் காலஅளவே அரை-வாழ்வு எனப்படும். ஒரு கிராம் ரேடியத்தின் அரை-வாழ்வு 1600 ஆண்டுகளாகும். இந்த 1600 ஆண்டுகளில் $\frac{1}{2}$ கிராம் ரேடியம் சிதைந்துள்ளது. அடுத்த 1600 ஆண்டுகளில் $\frac{1}{4}$ கிராம் ரேடியம் மீந்திருக்கும். இதற்கான காலம் அரை-வாழ்வு எனக் கூறப் படுகிறது. இதனுல் ஒரு கிராமின் ஒரு பகுதியும் குறிப்பிட்ட கால வரையைக் காட்டும்.

கதிரியக்கச் சிதைவு மூன்று விதமான கதிர்களை வீசும். அவை ஆல்பா, பீட்டா, காமாக் கதிர்களாகும். ஆல்பாக்கதிர்கள், அணுக் கருவிலுள்ள ஹீலியத்தின் சிதைவுகளாகும். இத்துகட்கள் ஆல்பாத் துகட்கள் என்றழைக்கப்படும். பீட்டாக் கதிர்களாவன எதிர் மின்னணுச் சிதைவால் தோன்றுகின்றனவாகும். காமாக்கதிர்களா வன ஒளியை ஒத்த மின்காந்த அலைக்குடும்பத்தைச் சார்ந்தன.

மின்காந்த அலைகள் செல்லும் திக்கு ''போன்டோன்'' என்னும் கதிரியக்கச் சிதைவுப் பொருட்களை பொருத்தது.

கதிர்வீசலின் மிகமுக்கியமான தன்மை தான் செல்லும்ஊடகத் திலுள்ள அணுக்களை அயனிகளாக மாற்றமடையச் செய்வதாகும். இவ்வாறுக அயனிகளாக மாற்றமடையச் செய்யக்கூடிய திறமை யைப் பொருத்தது. இத்தகைய அயனிகளாக மாற்றும் திறமை யைப் பொருத்துதான் கதிர் வீசலைக் கண்டு பிடிக்கவும், அளக்கவும் முடிகின்றது. அயனிகளாக மாற்றும் திறமை ஆல்பாக் கதிர்களில் மிகையாகக் காணப்படுகிறது. அதே சமயத்தில் காமாக் கதிர் களில் இத்திறமை மிகவும் குறைவாக உள்ளது. காமாக் கதிர்கள் ஊடகத்தை நேரடியாக அயனிகளாக மாற்றுமல் இரண்டாம்நிலை எதிர்மின்னணுக்களை மோதச் செய்வதால் உண்டாகின்றன.

அயனிகளாக மாற்றும்தன்மையால் இழக்கப்படும் சக்தி அயனி யான கதிர்வீசலைக் குறைக்கின்றது. அவை செல்லும் ஊடகத்தின் அடர்த்தி மிகுதியாக இருந்தால் அவை வலியற்றதாக இருக்கும்.

காற்றில் ஆல்பாக்கதிர்கள் 10 செ.மீ.க்கு மேல் பரவாது. பீட்டாக் கதிர்கள் காற்றில் 10 மீட்டர்களும், பாறையில் ஒரு செ.மீ. பரவிச் செல்லும். காமாக்கதிர்கள் பல நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர்கள் கடந்து செல்லக்கூடும். மற்றும் பாறைகளில் சில மீட்டர்கள் ஆழம் வரைப் புகுந்து செல்லும். காமாக் கதிர்களின் வலிவுமிக்க ஊடுருவலால் வானஊர்திகளிலிருந்து யுரேனியக் கனிமத் தேட்டம் தொடங்கவும் பயன்படுத்தலாம்.

யுரேனியக் கனிமங்கள் கதிரியக்கக் கதிர்வீசல் ஒளிப்படப்பதிவு முறையாலும் எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. கதிரியக்கமுள்ள பொருளை ஓர் ஒளிப்படப் பதிவுத்தட்டில் அல்லது ஒளிப்பட ஏடுகளின்மேல் இருட்டான இடத்தில் சிலமணி நேரம் வைத்தால், ஒளிப்படப் பலகையின் ஆல்பா பீட்டா அல்லது காமாக்கதிர்களினால் தோன்றிய கதிரியக்கச் சிதைவு ஓர் ஒளிப்பட உருவத்தைக் கொடுக்கும். எங்கெங்கு கதிரியக்கக் கனிமங்கள் உள்ளனவோ அங்கெல்லாம் மிகுதியாகக் காணப்படும். மற்ற ஒளிப்படங்களைப் போல் கதிரியக்க ஒளிப்படங்களையும் கழுவி நிலைப்படுத்திக்கொள்ளலாம். இம்முறைக்கு 'கதிர்வீச்சுப் பதிவு' முறை என்று பெயர்.

இயற்கையான கதிரியக்கத் தனிமங்கள் கதிரியக்கக் குடும்பத்தைச் சார்ந்தவை. அவற்றில் குறிப்பிடத்தக்கன

யுரேனியம் - தோரியம்
தோரியம் - ஆக்டினோயுரேனியம்.

ஆகிய கனிமத் தொடர்களாகும்.

யுரேனியம்-ரேடியம் தொடரின் முதற்கனிமம் யுரேனியம் I ஆகும். இதன் அணு எண் 238. அதன் அரை-வாழ்வு 4500 மில்லியன் ஆண்டுகளாகும். பலவகையான ஆல்பா பீட்டாச் சிதைவுகளைக்கொண்டு யுரேனியம் I (யு^{238}) ரேடியமாக மாறுகிறது என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ரேடியம் ஆல்பாச் சிதைவின்மூலம் வாயுப் பொருளாக மாறுகின்றது. ரேடியமாக அல்லது ரேடானாக வெளியேறும்போது அதன் அரை-வாழ்வு 3.8 நாட்களாகும். யுரேனியம்-ரேடியம் தொடரில் கதிரியக்கச் சிதைவு, நிலையான யுரேனியம்-ரேடிய ஈயம் அயனி உண்டாகும்போது நின்றுவிடுகின்றது. தோரியத் தொடரும் (தோரியம்^{232} முதற்பொருள்) ஆக்டினோயுரேனியத் தொடரும் (முதற் பொருள் யுரேனியம்^{235}) முன்னர் கூறிய அதே முறைகளில் சிதைவடைகின்றன.

இயற்கையான கதிரியக்கக் கனிமங்களில் சில கதிரியக்கக் தொடரைத் தோற்றுவிக்காதவை. அவற்றில் மிகவும் வலிமை

வாய்ந்த கதிர்வீச்சுப் பொருள் பொட்டாசியம்-40 ஆகும். இந்த அயனி பீட்டாக் கதிர்களையும் காமாக் கதிர்களையும் உடன் வெளி விடுகின்றது. பாறையில் பொட்டாசியச் செறிவு மிகையாக இருந் தால் பீட்டா காமாக் கதிர்வீச்சுக்களும் மிகுதியாக இருக்கும்.

தேட்டக் கதிரியக்கக் கருவிகள்

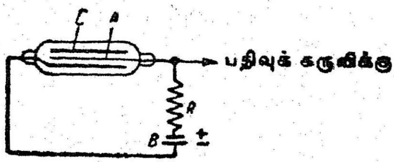
கதிரியக்க யுரேனிய உலோகக் கனிமங்களைக் கைகர் எண் கருவி என்ற தொழில்நுட்பக் கருவியின் மூலமாக எளிதாகக் கண்டுபிடிக்க லாம். பலவகையான தேட்டத்திற்குத் தேவையான மாறுபாடு களுடன் இக்கருவி அமைந்திருந்தாலும், எல்லாக் கருவிகளிலும் கீழ்க்கண்ட இன்றியமையாத பகுதிகள் காணப்படும்.

(1) கதிரியக்க எண்கருவி
கதிரியக்கக் கதிர்வீசலை எண்ணுகிறது.

(2) பதிவு செய்யும் பகுதி
கதிர்வீச்சைப் பதிவு செய்கிறது.

(3) சக்தியின் மூலம்

எண் கருவிக் குழாய் என்ற கண்ணாடிக் குழாயை நீண்ட குழாய் போர்த்தியுள்ளது. (படம் 34.) இக்குழாய் எதிர்மின் முனையாக (C) இருக்கிறது. இதிலிருந்து குழாயின் அச்சாக ஒரு நீண்ட கம்பி செல்லுகிறது. இக்கம்பி நேர் மின்முனையாக உள்ளது. நேர் மின்முனையை எதிர் மின் முனையிடமிருந்து பிரிப்பதற் காக நீண்ட குழாய் போர்த்தி யுள்ளது. இந்த எண் கருவி ஒரு வாயுப் பொருளால் நிரப் பப் பட்டுள்ளது. எதிர் மின் முனையின் குறுக்களவு வேறு பாட்டைக் கொண்டு இரண்டு வகையான எண் கருவிகள் பிரித்தறியப்படுகின்றன. அவை பீட்டா எண் கருவி, காமா எண் கருவி எனக் கூறப்படுகின்றன. பீட்டா எண் கருவியின் மெல்லிய எதிர் மின்முனை 50 மைக்ரானாகும். இக் கருவி பீட்டாத் துகட்களை மட்டும் கண்டுபிடிக்கிறது. ஆனால் அவை ஒளித் துகட்களை உணர முடியாதனவாக உள்ளன. காமா எண் கருவியில் பெரும்பாலும் தடித்த எதிர் மின்முனையுள்ளது. எதிர் முனையின் தடிப்பு மிகுதியாக மிகுதியாக ஏராளமான இரண்



படம் 34. ஓர் எண் கருவியின் மின்னோட்ட மண்டலம்.

—> பதிவு கருவிக்கு C-எதிர் மின்முனை
A-நேர் மின்முனை
R-மின் கருவி
B-மின் கலம்

டாம் நிலை எதிர் மின்னணுக்கள் காமாக் கதிர்களின் விளைவால் மோதுவது மிகுதியாகிறது. இதனால் எண் கருவி இக்கதிர்களை மிகவும் நுட்பமான அளவில் உணரத்தக்க அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் ஒரு தடித்த எதிர் மின்முனையின் நுட்ப உணர்வு பீட்டாக் கதிர்களுக்கு மிகவும் குறைவுறுகிறது, ஏனென்றால் ஒரு சில பீட்டா கதிர்கள் மட்டுமே எதிர் முனைகளின் வழியாகப்புகுந்து செல்லுகின்றன.

எண் கருவியில் இரண்டு மின்முனைகள் உள்ளன என்று அறிந்துள்ளோம். அவற்றில் ஒன்று கம்பிச் சுருளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின் அழுத்த விசை ஒரு திசை மின்னோட்ட மின்கலத்தின் உதவியால் முனைகளுக்குப் பாய்ச்சப்படுகிறது. அதன் நேர் மின்முனை ஒரு பதிவு செய்யும் கருவியுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

தேவையான மின் அழுத்த விசை எண் கருவியின் அமைப்பைப் பொருத்ததாகும். ஒவ்வொரு பீட்டாத்துகளும் அல்லது இரண்டாம் நிலை எதிர்மின் துகளும் காமாக் கதிர்களால் தூண்டப்படுகிறது. காமாக் கதிர்கள் வாயு நிரம்பிய எண் கருவியின் வழியே செல்லும்போது மின்துடிப்பை உண்டாக்குகிறது. இந்த மின் துடிப்பு R என்று சொல்லப்படும் மின்தடைக் கருவியில் உண்டாக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது அதன் அளவு பதிவு செய்யப்படுகிறது.

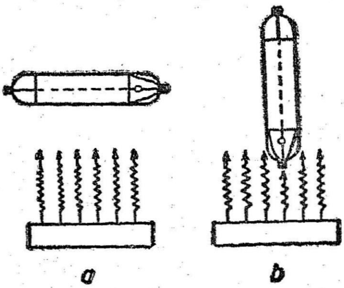
கதிர்வீச்சு மூலப்பொருட்களின் அளவு மிகுதியாக மிகுதியாக எண் கருவி அடிக்கடி மின் துடிப்புகளைப் பதிவு செய்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவில் ஏற்படும் மின் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கை (பொதுவாக ஒரு நிமிடத்திற்கு ஏற்படும் மின்துடிப்புகள்) கதிர்வீச்சின் அளவை எண்ணப் பயன்படுகிறது.

கதிர்வீச்சின் மூலம் ஒரு நிமிடத்திற்கு ஏற்படும் மின்துடிப்புக் கணக்கிடப்படுவதால் அது ஓர் ஒப்புமை அளவாகிறது, ஒரே பொருளின் கதிர்வீச்சைப் பலவகையான கருவிகளைக்கொண்டும் அல்லது பலவேறு எண் கருவிகளுடன் அமைந்த கதிர்வீச்சு அளப்பான்களாலும் அளக்கலாம். இதனால் ஒவ்வொரு சமயத்திலும் பலவகையான எண்ணிக்கைகளும் மின்துடிப்புகளும் வரலாம்.

இவ்விதமாக ஒரு கதிரியக்கப் பொருளின் கதிர்வீசும் தன்மையைத் திரும்பத் திரும்ப பலவேறுபட்ட தடித்தன்மை கொண்ட அல்லது எதிர்முனைகளின் பரப்புகள் வேறுபட்ட கருவிகள் கொண்டு அளந்தறியும்போது எதிர்முனையின் பரப்பு மிகுதியாயுள்ளகருவிகள் மிகுதியான மின் துடிப்பைப் பதிவு செய்கின்றன.

இரண்டு எண் கருவிகள் இணையாக ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைக்கப்படும்போது கதிர்வீச்சு இரண்டு மடங்காக அதாவது தனியாக ஒரு கருவிகொண்டு அளந்தால் எவ்வளவு இருக்குமோ அந்த அளவுக்கு இருமடங்காக இருக்கும்.

கதிரியக்கச் கதிர்வீச்சுக்குக் கருவியிலுள்ள எதிர்முனையைச் செங்குத்தாக வைக்கும்பொழுது நுட்ப உணர்வு மிக்கதாய் மாறுகிறது. (படம் 35.) இதுபோல் கதிர்வீச்சு ஒரு முனையில் விழுமாறு வைத்தால் அதன் உணர்வு மிகவும் குறைவாக இருக்கும். மற்றும் கதிர்வீச்சுப் பொருளிலிருந்து கருவியைத் தள்ளித் தள்ளி எடுத்துச்செல்ல கருவியில் ஏற்படும் மின்துடிப்புக் குறைவுபடுகிறது.



படம்35. எண் கருவி எந்த நிலையில் மிகையான எண்ணிக்கையைக் காட்டுகிறது என்பதை விளக்கும் படம்.

a. மிகக் குறைந்த அளவு
b. நுண்ணுணர்வு மிகுதியான நிலை.

பொதுவாகக் கேட்கும் கருவிகளும் ஒளிவீச்சுக் கருவிகளும் அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட வட்டக் காட்டியில் செல்லும் ஊசிகளும் பதிவு செய்யும் கருவிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கதிர்வீச்சு ஒருநிமிடத்திற்கு ஏற்படும் மின்துடிப்பைக்கொண்டு எளிதாகத் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இந்த மின் துடிப்பினால் "கிளிக்" என்ற ஓசை காதொலிப்பான்களின் மூலம் கேட்கிறது அல்லது விளக்கு ஒளிர்ப்பான்களின் மூலம் காட்டப்படுகிறது.

இரண்டு முறை நில ஆய்வு புரிந்து கதிர்வீச்சு எண்ணிக்கைகள் எடுக்கவேண்டும். கதிர்வீச்சு எண்ணிக்கையை 5 விநாடி வரை எண்ணினால் போதுமானது. கதிர்வீச்சு எண்ணிக்கைகள் மிக ஒழுங்கான அளவில் இருப்பதால் 5 விநாடி எண்ணினால் சரியான அளவு கிடைத்துவிடும். அதனால் 5 விநாடிக்குமேல் இதற்காக காலத்தை வீணே செலவு செய்யக்கூடாது.

சில கருவிகளில் கதிர்வீச்சு நேரடியாக வரையறுக்கப்பட்ட நுண்ணிய மின்னலகுக் கருவிகளின் மூலம் ஓர் ஊசியைக் கொண்டு அளந்தறியப் படுகிறது. ஊசியின் விலக்கம் கதிர்வீச்சின் அளவிற்கு நேர்விகிதத்திலுள்ளது. இவ்வாறு ஊசி உள்ள எண் கருவிகளை நிறுத்துக் கடிகாரம் இல்லாமலே பயன்படுத்தமுடியும்.

ஊசியிலுள்ள எண் கருவியில் ஒருவகையான காலத்தடையும் உள்ளது. ஏனென்றால் அதிலுள்ள ஊசி நேரடியாக அப்பொழு

துள்ள அளவினைக்காட்டாது. ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவுக்கும் (0.5-1.0 வினாடி) பிறகுதான் சரியான அளவைக்காட்டுகிறது.

காதொலிக் கருவியில் இத்தகைய குறைபாடு இல்லை. நேரடியான விடையைக் கொடுக்கிறது. ஆகையால் நடைவழி மூலம் எண்ணுவதற்கு இக்கருவிகள் மிகவும் ஏற்றவை. கதிர்வீச்சின் வலிமை மாறுபடும் பொழுது காதொலிக் கருவிகளில் எந்த விதமான ஒலியும் கேட்காது.

ஊசியுள்ள எண் கருவியில் கீழ்க்கண்ட முறையில் அளவிடலாம். ஊசி ஒரு நிலைக்கு வந்தவுடன் அது மெதுவாக முன்னும் பின்னும் அசைவுறும். இந்த அசைவுகளை வட்டக் காட்டியிலுள்ள எண்ணைக் குறித்துக் கொள்வதன்மூலம் அளவிடலாம். எந்த இடத்தில் அடிக்கடி முள்வந்து நிற்கின்றதோ அந்த எண்ணைக் குறித்துக் கொள்ளவேண்டும். அந்த எண் கதிர்வீச்சின் அளவைக் குறிக்கும் எண்ணாக இருக்கும். ஒருவர் இக்கருவியைப் பயன்படுத்திப் பயிற்சியுற்றுத் தேர்ச்சியடையும் வரை மிகுதியான அளவிற்கும், மிகக் குறைந்த அளவிற்கும் உள்ள தோராய மதிப்பை எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

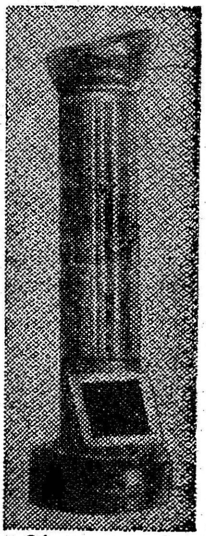
கதிரியிக்கப் பொருள் ஓரிடத்தில் இல்லாதிருந்தாலும் கதிரியக்க எண் கருவி சில கதிர்வீச்சு அளவுகளைக் குறிக்கும். அதனை மின்துடிப்புகளினாலோ அல்லது ஊசிவிலகுதலினாலோ அறியலாம். எண் கருவியில் தங்கிவிடும் கதிரியக்கத் தனிமங்களினால் ஏற்படலாம் ; அல்லது காஸ்மிக் கதிர்களினால் ஏற்படலாம் ; மற்றும் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளில் சிதறிக் கிடக்கும் கதிரியக்கத் தனிமங்களால் ஏற்படலாம்.

கருவியில் தங்கியிருக்கும் கதிர்வீச்சுக் கனிமத்தினால் ஏற்படும் கதிரியக்கவீச்சு ஒரு குறிப்பிட்ட கருவிக்கு எப்பொழுதும் மாறாத ஓரே அளவினதாக இருக்கும்.

காஸ்மிக் கதிர்கள் மிக வேகமாய்ச் செல்லும் புரோட்டான் துகட்களாலும் அணுக்கருத்துகட்களாலும் ஆகியவை. இவை புவிக்கு அப்பாலுள்ள அண்டவெளியிலிருந்து வருகின்றன. எனவே இவை அண்டவெளிக் கதிர்கள் எனப்படுகின்றன. அண்டவெளிக் கதிர்களின் வலிமை ஓரிடத்தின் உயரத்தையும், அவ்விடத்திலுள்ள கதிர்வீச்சையும் பொருத்தது. ஆகையால் மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் பின்னிலைக் கதிர்வீச்சு சற்று மிகையாக இருக்கும். எனவே இவற்றையெல்லாம் கணக்கில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒரு

கிலோ மீட்டர் உயரம் வரை பின்னிலைக் கதிர்வீச்சின் வேறுபாடு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் வேறுபாட்டை உண்டாக்காதலால் இந்த அளவீட்டை கணக்கில் சேர்த்துக்கொள்ளாது விட்டுவிடலாம். இரண்டு கிலோ மீட்டர் உயரத்தில் பின்னிலைக் கதிர்வீச்சு இரண்டு மடங்காக இருக்கும். அப்பொழுது பின்னிலைக் கதிர்வீச்சையும் கணக்கில் சேர்த்துச் சரியான அளவினைக் குறிக்கவேண்டும்.

ஏற்கனவே கருவியில் தங்கியிருக்கும் கதிர்வீச்சு அயனிகளால் ஏற்படும் கதிர்வீச்சும், காஸ்மிக் கதிர்களால் ஏற்படும் கதிர்வீச்சும் பின்னிலைக் கதிர்வீச்சு அல்லது பின்னிலை என்றே குறிக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருளின் உண்மையான கதிர்வீச்சு என்பது கிடைக்கும் கதிர்வீச்சு அளவையிலிருந்து பின்னிலைக் கதிர்வீச்சினைக் கழித்தால் கிடைக்கும் அளவாகும். பின்னிலைக் கதிர்வீச்சை நீர்நிலைகளின் மேல் அளக்கப்படும் கதிர்வீச்சைக் கொண்டு (பெரிய ஏரிகளில் மூன்று மீட்டர் ஆழத்திற்கும் மிகையான ஆழத்தைக் கொண்ட இடங்களின்மேல் அளந்த கதிர்வீச்சு அளவீடு) அளவிடலாம். கதிர்வீச்சே இல்லாத இடங்களைத் தேடிப் பிடித்து அவ்விடங்களில் அளவிடலாம். தாவரங்களின் இலைமக்குகள் படிந்த இடங்களிலும் அளவிடலாம். இந்த அளவீடுகளை எல்லாம் பின்னிலைக் கதிர்வீச்சின் அளவீடாகக் குறிக்கலாம். ஒரு எண் கருவியைக் கொண்டு ஓரிடத்தில் யுரேனியக் கதிர்வீச்சு உள்ளதா என அறிய முடியாது.



படம் 36. ஒருகையடக்க ஆய்வுக்களச் சுடரொளிக கருவியின்பொதுத்தோற்றம்

யுரேனியம் ஒரு பாறையில் இருப்பதை இரண்டாம் நிலையில் தோன்றிய ஒளிவிடும் கனிமங்களைக்கொண்டு கண்டுபிடிக்கமுடியும். இவ்வாறு ஒளிவிடும் கனிமங்களைக் கைப்பையிலுள்ள சுடரொளிக் கருவியைக்கொண்டு ஆராய்ச்சி செய்து கண்டுபிடிக்கலாம். சுடரொளிக் கருவியின் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (படம் 36.) இக்கருவியிலுள்ள இரப்பர் வளையத்தை (1) இரண்டாம் நிலை யுரேனியக் கனிமங்கள் காணப்படும் பாறையின்மீது வைத்து அழுத்திப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும். (a) என்ற பகுதியைச் சூரிய வெளிச்சத்திற்கு நேர் எதிராகப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும். பிறகு மேலேயுள்ள கண்ணாடியின் வழியாகப் பார்க்கவேண்டும். ஒளிச்சுடரும் கனிமங்கள் இருந்தால் இதன் வழியாக நன்றாகத் தெரியும். பின்னர் இந்த ஒளிச்சுடர் கருவியை

நகர்த்திப் பக்கத்தில் பார்க்கவேண்டும். இவ்விதமாகக் கருவியை நகர்த்தி நகர்த்தி ஏதாவது சுடரொளிக் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றனவா என்று கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இவ்வாறு பலதடவை செய்யும்போது இரண்டாம் நிலைக் கதிர்வீச்சுக் கனிமங்களைக் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

எந்தவிதமான எண் கருவியோ அல்லது ஒளிச்சுடர் கருவியோ இல்லை என்றால் யுரேனியக் கனிமத் தேட்டக்காரர் முன்னம் கூறப்பட்ட யுரேனியக் காட்டிகளைத் தேடிக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். அப்பொழுது யுரேனிய உலோகக் கனிமங்களை அவற்றின் புறத்தோற்றத்தைக் கொண்டு அடையாளம் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். குறிப்பாக மஞ்சள் அல்லது பசுமஞ்சள் பாறைகளையும், கனிமங்களையும், உலோகக் கனிமங்களையும் சேகரிக்க வேண்டும், மண் தன்மையான பொருட்களையும், சாம்பல் பூத்த படலங்களையும், கனிமப்பொருட்களின் சாம்பல் ஆகியவற்றையும் நன்றாகஆராய்ந்த பின் முடிவெடுக்க வேண்டும்.

கதிர்வீச்சுக் கனிமங்கள் இருப்பதை ஒளிப்படம் எடுப்பதாலும் கண்டுபிடிக்கலாம். இருட்டான இடத்தில் கனிப் பொருளை ஒளிப் படப் பதிவு செய்யும் தட்டில் வைத்தால் கதிர்வீச்சுப் பொருட்களால் கருமையான புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. ஒளிப்படம் எடுக்கும் தாளின்மீது கனிப்பொருளை இருட்டான இடத்தில் வைத்தால் அக்கனிமத்தில் கதிர்வீச்சு இருக்கிறதா, இல்லையா என்று கண்டு பிடித்துவிடலாம்.

யுரேனியக் கனிமங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் விதம்

குறிப்பிட்ட நடைவழியில் கைகர் என்ற கருவியை எடுத்துச் செல்லும்போது வழியில் தென்படும் எல்லாப் பாறைகளையும் சோதனை செய்யவேண்டும். நடைவழியில் படுகைப் பாறைகள் வெளியில் தெரிந்தோ அல்லது மண்மூட்டத்தால் மூடியோ காணப் படும்.

சில வெட்டுத் தோற்ற முகப்புகளில் படுகைப் பாறைகள் மிக ஆழமாக மண்மூட்டத்தால் மூடப்பட்டிருக்கலாம். அப்பொழுது கனிமப் படுகைகள் சில மீட்டர் ஆழத்திலிருந்து ஆயிரக்கணக்கான மீட்டர் ஆழம் வரையுள்ள இடங்களில் அமைந்திருக்கும். அதனால் உன்னிப்பாகத் 'தேடிச்செல்வதால் பெரிய யுரேனியப் படிவுகளைக் கிட்டும் பேற்றையும் அடையலாம். இவ்விடங்களில் மிகவும் மெலிந்த மண்படலம் பாறைப் படுகையை மூடிக் கொண்டிருக்கலாம். அதனால் அவ்விடத்தில் நடக்கும்பொழுது யுரேனியப்

படிவை எளிதாகக் கண்டு பிடித்து விடலாம். யுரேனியப் படிவுகள் மிக ஆழமாக மண்மூட்டத்தால் புதையுண்டு இருக்கும்பொழுது, கதிர்வீச்சுக் கனிமங்களிலிருந்து வெளிவரும் காமாக் கதிர்கள் முழுமையும் மண்மூட்டத்தால் தடுத்து நிறுத்திவிடலாம். இந்த இடங்களில் நடைவழியை நதிக்கரை ஓரங்கள், ஓடைகளின் ஓரங்கள், குழாய் வழிகளின் வெட்டு முகங்கள், இரயில் பாதை. சாலை ஓர வெட்டு முகங்கள் ஆகியவற்றின் வழியாக நடைவழியையும் அமைக்க வேண்டும், மற்றும் எங்கெங்கு பாறைப் படுகை கிடைக்கின்றதோ அங்கெல்லாம் தேடவேண்டும்.

நடைவழியின்போது ''கிளிக்'' ஒலியைக் கூர்ந்து கேட்பதன் மூலம் பாறைகளின் கதிர்வீச்சுத் தன்மையை அறியலாம். 'கிளிக்' ஒலி மிகுதியாகக் கேட்டால் கதிர்வீச்சுப் பொருட்கள் மிகுந்த அளவில் உள்ளன என்பது பொருளாகும். நடைவழியில் செல்லுமிடங்களெல்லாம் அளவீடுகள் எடுப்பதால் கனிப் பொருட் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம். அளவீடுகளைக் குறிக்கக் கருவியைப் பாறையிலிருந்து ஐந்து அல்லது பத்து சென்டி மீட்டர் உயரத்திற்குள் இருக்குமாறு பிடித்துச் செல்லவேண்டும். மிகுதியான நிலப் பரப்பை விரைவாக நில ஆய்வு செய்ய கருவியை ஒருநூல் கயிற்றில் கட்டி நூலை ஒருகம்பியில் கட்டித் தொங்கவிட்டு நடந்துசெல்ல வேண்டும். கருவியை நடைவழிக்குச் செங்குத்தான திசையில் தொங்கவிடவேண்டும். நடந்து செல்லும்போது ஒரு மணிக்கு மூன்று கிலோ மீட்டர் வேகத்திற்குமேல் விரைவாகச் செல்லக்கூடாது.

''கிளிக்'' ஓசையைக் கவனமாகக் கேட்கும் பொழுதே தான் எந்தஇடத்திலிருக்கிறோம் என்பதைக் கவனித்து குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். அல்லது அருகிலுள்ள ஊர், மலைகள். ஆறுகள் ஆகியவற்றைக் குறிக்குமளவில் இருக்கவேண்டும். மற்றும் பாறை அடுக்கின் தோற்றமுகப்புகள், பாறைத் துண்டங்கள், மலைச்சரிவு, சிதறிக் கிடக்கும் கனிமங்கள், அல்லது பரந்து கிடக்கும் பாறைத் துண்டங்கள், நீர் ஊற்றுகள் ஆகியவற்றையும் குறிக்கவேண்டும்.

சில யுரேனியப் படிவுகள் பிளவுகளையும். விரிசல்களையும் உடைய மண்டலங்களையும் பொருத்தது. இந்த மண்டலம் தாழ்ந்த பள்ளத்தாக்குகளினுல் வெளியே தென்படும். ஒவ்வொரு பாறைப் படுகையின் வெளித்தோற்ற முகப்புகளும் பல துண்டுகளாகவோ அல்லது சிதிலங்களாகவோ உடைந்திருக்கலாம். இவ்வாறு உடைந்தவாறு தாழ்ந்த பள்ளங்களில் தென்படலாம். ஆகையால் அவற்றையெல்லாம் எண் கருவி கொண்டு கவனமாகத் தேட வேண்டும்.

மணற் குழிகள் அல்லது கற்கிடங்குகள் நடைவழியில் காணப்பட்டால் அவற்றில் ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். சுருங்கை வழி

பறித்துச் செல்லுமிடங்களிலும், வாயு வெடி வைக்குமிடங்களி லும், தோண்டப்பட்டுக் கைவிடப்பட்ட சுரங்கங்களிலும் தங்கள் அஞ்சாமையைக் காட்டுவது வீரச் செயலாகாது. மற்றும் இஃது அபாயத்தை விளைவிக்கும். இந்த ஆபத்துக்களை எல்லாம் தவிர்க்க மேலே நிலப்பரப்பில் குவிக்கப்பட்டுள்ள பாறைக் கழிவுப் பொருட் களைச் சோதனை செய்யவேண்டும்.

ஆயிரக்கணக்கான சதுர மீட்டர் பரப்பிலுள்ள தோற்ற முகப் பிலிருந்து சில டன் எடையுள்ள கனிமங்களிலிருந்து நூற்றுக்கணக் கான டன் எடையுள்ள கனிமங்கள் கிடைக்கும்.. கனிமப் படிவுகள் பலவேறான வடிவங்களுடனும், பலவேறான பாறைகளுடனும் கூடி யிருக்கலாம், மற்றும் பலவகையான கொடிகளாலும் ஊடுருவப் பட்டிருக்கும்.

முதலில் தோற்ற முகப்பில் கீழ்க்கண்ட மூன்று தன்மைகளும் இருக்கின்றனவா என்று பார்க்க வேண்டும்

(1) முதலாவதாகக் கனிப் பொருள் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாறைகளில் கிடைக்கின்றதா; அவற்றில் எது குழம் புப் பாறையைச் சார்ந்தது; எது படுகைப் பாறையைச் சார்ந்தது என்பதை அறியவேண்டும்.

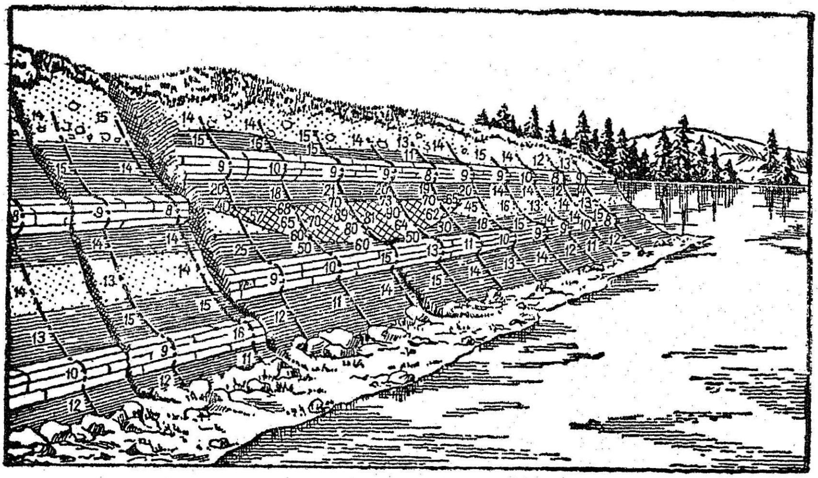
(2) பாறைகள் கனிமக் கொடிகளாலும், விரிசல்களாலும் வெட்டப் பட்டுள்ளதா என்று பார்க்கவேண்டும்.

(3) படிவுப் பாறைகளின் நிலை என்ன—கிடையாக உள்ளதா, சாய்வாக உள்ளதா, செங்குத்தாக நிற்கிறதா என்றெல்லாம் ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும்.

குழம்புப் பாறைகளில் ஒரு பாறை மட்டும் தனித்து உள்ளதா அல்லது பலவகையான குழம்புப் பாறைகளும் சேர்ந்துள்ளனவா என்றும் உன்னிக்க வேண்டும். குழம்புப் பாறைகளில் ஏதாவது இரண்டாம் நிலைக் (படம் 37.) கனிம மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளனவா பாறைகளின் சந்தி விளிம்புகளிலும், உடைவுத்தளங்களிலும் வேறு பாடு ஏதாவதுத்தெரிகிறதா, வேறுபாடுகள் தெளிவாக வரையறுக் கப்பட்டுள்ளனவா என்றும் பார்க்கவேண்டும். பாறைகளின் நிற வேறுபாட்டை நோக்கவேண்டும். பாறைகளில் ஏதாவது யுரே னிய உலோகக் கனிமங்கள் காணப்படுவதற்கு நேரடியான அல்லது மறைமுகமான அடையாளங்கள் தெரிகின்றனவா என்று ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும்.

கதிர்வீச்சுப் புலனில் (திசையில்) அமைத்த நடைவழியில் சென்றுப் பாறைப் படுகைகளின் வெளித்தோற்ற முகப்புகளை எண்

கருவி கொண்டு கணிக்கவேண்டும். ஒரு விநாடிக்கு 20 மீட்டர்களுக்கு மேலாக நடக்காமல் நிலத்தைக் கடக்கவேண்டும். படுகைப் பாறைத் தோற்ற முகப்புகளில் காணப்படும் படுகைக் கிடைவரையின் செங்குத்தான திசையில் கதிர்வீச்சுத் திறனை அளக்க வேண்டும். மடிப்புகள் உள்ள பாறைகளில் படுகைகள் சாய்வாகவும் இருக்கும். குழம்புப் பாறைத் தோற்ற முகப்புகளில் வெடிப்புகளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாகக் கதிர்வீச்சுக்களை அளக்கலாம். கனிமக் கொடிகள் அல்லது வேற்றுப் பாறையுடன் உள்ள சந்தி



படம் 37. கடற்கரையோரமுள்ளஒரு வெளித்தோற்ற முகப்பினைக் கிளறிப் பார்த்து ஆ ராயத்தக்க இடம்

கட்டங் கட்டமாகக் குறிக்கப்பட்டபகுதி கதிரியக்கக் கனிம வில்லைகளைக் கொண்டுள்ளது. பெரும் புள்ளிகள் கதிரியக்க ஆராய்ச்சி நடத்திய திசைப்போக்குக் கோடுகள்

படத்தில் காணப்படும் எண்ணிக்கை, எண் கருவியில் அலகிட்ட வட்டத்தில் ஊசிமுனை காட்டிய அளவு

படத்தில் காணப்படும் வட்டங்கள், செறிவுமிக்க யுரேனியக் கனிமப் படிவுகளை வெட்டி எடுத்த இடங்கள்

விளிம்பு ஆகியவற்றை நோக்கியும் கதிர்வீச்சை அளக்கலாம். இத் திசைகளுக்கு செங்குத்தான கட்டமான அமைப்பில் அளவீடுகளைக் குறிக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு கட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியின் தூரம் வெளிப் பகுதியிலுள்ள கனிமப் படிவின் செறிவிற்கேற்ப 5 மீட்டரிலிருந்து 100 மீட்டர்கள் வரை இருக்கலாம். சில வெளித்தோற்ற முகப்புகள் பல கிலோ மீட்டர் பரப்பளவு கொண்டிருந்தால் கதிர்வீச்சுக் கோடுகளின் இடைவெளி 500 மீட்டர்த் தொலைவுக்கும் மிகையாக இருக்கலாம்.

கதிர்வீச்சுக் கோடுகளின் இடைவெளிகளைக் கருத்தில் கொள்ள வில்லையானாலும் பெரிய வெடிப்புகள், பிளவுகள் ஆகியவற்றை நிரப்பியுள்ள கனிமங்களைச் சோதனை செய்யவேண்டும். இக்கனிமக் கொடிகள் அப்பகுதியில் யுரேனியம் இருக்கிறதா'அல்லது இல்லையா என்பதைக் காட்டிவிடும். துண்டுகளாகக் கிடக்கும் பொருட்களை ஆராயும்பொழுது கூரிய முனைப் பகுதிகளில் எண் கருவியை வைத்துப் பரிசோதனை செய்யவேண்டும். சமவெளியான நிலப்பரப்பில் அல்லது மலைச்சரிவில் அல்லது ஆற்றோடைக் கால்வாய்கள் ஆகிய இடங்களில் தேடவேண்டும். முதல்நாள் கனிமத் தேட்டத்திலேயே புதிதாகக் கனிமத் தேட்டம் தொடங்குமிடத்தின் பின்னிலைக் கதிர் வீச்சு எவ்வளவு இருக்கிறது என்பதைக் கணித்துவிட வேண்டும். இதனால் பாறைகளிலும் உலோகக் கனிமங்களிலும் உள்ள பின்னிலைச் கதிர்வீச்சை அடைய முடியும். கதிர்வீச்சின் அளவீட்டை மிகவும் துல்லியமாக ஒவ்வொரு இடத்திலும் குறித்து நிலப்படம் வரையவேண்டும்.

மலை அடிவாரங்களில் தனியான பாறைத்துண்டங்கள் கிடைக்கும்போதும், சுரங்கப் பாறைக் கழிவுப் பொருட்களை ஆராயும் போதும் பின்னிலைக் கதிர்வீச்சை இரண்டு மடங்காகக் குறித்துக் கொள்ளலாம். இந்த அளவீடுதான் நீர்ப்பரப்பின்மீது கிடைக்கும் பின்னிலைக் கதிர்வீச்சின் அளவீட்டுக்குப் பொருந்தும்.

பழுதான எண் கருவிகள் சரியான பின்னிலை எண்ணிக்கையுடன், சில பொருந்தாத எண்ணிக்கைகளையும் கொடுக்கும். இக் குறைபாட்டைக் களைய ஒவ்வொரு தடவை எண்ணிக்கையை அளவெடுக்கும்பொழுதும் கருவியின் குறைபாட்டால் மிகையான அல்லது குறைவுபட்ட அளவீடுகளையும் முறையே கழித்தோ அல்லது கூட்டியோ ஈடு செய்துகொள்ள வேண்டும். எண் கருவி தொடர்ந்து பலவேறான தவறுடைய அளவீடுகளைக் கொடுத்தால் அக்கருவிகளைப் பயன்படுத்தக்கூடாது,

சில சமயங்களில் மண்ணின் மேற்பகுதி அடுக்கிலுள்ள கதிர் வீச்சுத் தனிமங்களால் பொருந்தாத எண்ணிக்கையுள்ள அளவீடுகள் உண்டாகின்றன. இத்தகைய பொருந்தா எண்ணிக்கையுடைய அளவீடுகளைப் பற்றிக் கணக்கில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டியதில்லை. மற்றும் இவ்வளவீடுகளைப் பற்றிப் பொருட்படுத்த வேண்டியதில்லை. ஆகையால் ஒவ்வொரு முறையும் பொருந்தா எண்ணிக்கை கிடைக்கும் பொழுதெல்லாம் நிலப்பரப்பின் மேலேயுள்ள மெல்லிய மண் படலத்தை இரண்டு அல்லது மூன்று சென்டி மீட்டர் ஆழத்திற்கு மண்கொத்தி கொண்டு கிளறியபின் எண் கருவிகொண்டு அளவீடுகளை எடுக்கலாம்.

மேல் மண்ணடுக்கை எடுத்துவிட்டு அளக்கும்போது கிடைத்த அளவீடு, மேல் மண்ணடுக்கைக் கிளறுமல் எடுத்த அளவீட்டிற்குக் குறைவாக இருந்தால், முதலில் எடுத்த அளவு தவறுனதாகும்.

ஓரிடத்தின் ஒவ்வாத எண்ணிக்கை கண்டு பிடிக்கப்பட்டபின் நடை வழியை நிறுத்தி வைத்துவிட்டு, அந்த இடத்தை நன்ருக ஆராயவேண்டும். முதலில் கதிர்வீச்சுக் கட்டஅமைப்பின் வழியாக நில ஆராய்க்சியை மேற்கொள்ள வேண்டும். கட்டமிட்ட நிலப் பரப்பில் கதிர்வீச்சை அளவிடுவதால் ஒவ்வாத அளவீடு கிடைக் குமிடங்களை வரையறுத்துக் கொள்ளலாம். மற்றும் எப்பகுதியில் மிகையான கதிர்வீச்சு எண்ணிக்கை கிடைக்கிறதென்பதையும் குறிக்கலாம். ஒவ்வொரு எண்ணிக்கை மிகவும் பெரிய அளவில் இல்லாமலிருந்தால் ஒன்று அல்லது இரண்டு மாதிரிகள் 300 கிராம் எடையுள்ளதாய்ச் சேகரித்துக்கொள்ள வேண்டும். கனிமப் படிவத்தின் 1×2 மீட்டர் பரப்பிற்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு மாதிரிகள் $3 \times 5 \times 10$ சென்டி மீட்டர் உருவளவில் கிட்டத்தட்ட 300 கிராம் எடையுள்ளனவாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். கனிம மாதிரியை எடுக்குமுன் மேலாகச் சிதிலமடைந்த பாறைப்பகுதியை நீக்க வேண்டும். ஒவ்வாத எண்ணிக்கை பரவலாகக் கருதக்கூடிய அளவில் பரந்து கிடைத்தால் அப்பகுதியை எண் கருவிகொண்டு நில ஆராய்ச்சி செய்யவேண்டும். அப்பகுதியை 5 மீட்டர் இடைவெளியுடன் கட்ட அமைப்பிட்டு, ஒவ்வொரு மீட்டர் இடைவெளிகளிலும் புள்ளிகள் வைத்து கதிர்வீச்சை அளவிடவேண்டும். கனிமப் படிவத்தில் மிகையான கதிர்வீச்சு இருந்தால் சதுரக் கட்டத்தை இன்னும் நெருக்கமாகப் போடலாம்.

பரந்த அளவில் ஒவ்வாத எண்ணிக்கை கிடைத்தால் பலவகையான கதிர்வீசும் கனிமங்களின் மாதிரிகளையும், பாறைகளின் மாதிரிகளையும் குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

நடைவழியிலுள்ள, பள்ளத்தாக்கில் அல்லது ஆற்ருேடைக் கால்வாய்களின் வழியில் கிடக்கும் கதிர்வீசக்கூடிய சிதறிய உலோகக் கனிமங்களையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இவ்வுலோகக் கனிமங்கள் சிறந்த கனிமக் காட்டிகளாகவும் இருக்கும்.

கனிம வேட்டையாளர் விடாமுயற்சியுடன், கனிமங்களின் தடயங்களைக்கொண்டு தேடிக் கண்டுபிடிப்பவராகவும் இருக்க வேண்டும். போகும் வழியெல்லாம் பாறைகளை ஆராய்ந்து செல்ல வேண்டும். எங்கேயாவது உலோகக் கனிமப் பொருளை அல்லது கனிமக் கொடிகளைக் கண்டவிடத்து, வேறு எங்காவது அப்பகுதியில் செறிவான வளமிக்க பெரிய படிவங்கள் உள்ளனவா என்று

தேட வேண்டும். பள்ளத்தாக்குகளிலும் ஆற்றோடைகளிலும் உலோகக் கனிமத் துண்டுகள் கிடைப்பது திடீரென்று நின்றுவிடுவது போல் தெரிந்தால் அவ்விடத்தை நன்ருக ஆராயவேண்டும். ஏனென்ருல் இக்கனிமங்கள் முழுமுதற் தோற்ற முகப்புக்கு மிக அருகில் காணப்படுகின்றன என்று ஊகித்துக்கொள்ளலாம். முழுமுதற் கனிமப் படிவுகள் அவ்விடத்தில் மண்மூட்டத்தால் மூடப்பட்டிருக்கலாம். மண்மூட்டம் மெலிந்திருந்தால் மண்கொத்தி கொண்டு மேல்மண்ணை நீக்கிவிட்டு எளிதாகப் பாறைத் துண்டின் கதிர்வீச்சை அளக்கலாம் அல்லது பாறைகளில் கதிர்வீச்சு உள்ளதா என்று சோதித்தறியலாம்.

கதிர்வீச்சு உலோகக் கனிமத்தைக் கையாளும் முறை

கட்டுப்படுத்தாத கதிர்வீசல் சிதறல் அபாயமளிப்பது. கதிர்வீச்சுத் தனிமங்கள் உடலில் உணவு வழியாக நுழைந்தால் அல்லது மூச்சு இருக்கும் காற்றில் கலந்துசென்ருல் உடலினுள் கதிரியக்கச் சிதறல் நடைபெறும். இது மிகவும் கொடிய நோயாகும். தீவிரமான கதிர்வீச்சு உலோகக் கனிமங்களுடன் வேலை செய்பவர்கள் கையை முன் கழுவாமல் உண்ணும்போதும், புகைக்கும்போதும், உடலினுள் செல்கிறது. எப்படியிருப்பினும் கனிமத் தேட்டக்காரர் புறக்கதிர்வீச்சு சிதறலுக்குப் பயப்படவேண்டும். ஏனென்ருல் இந்தக் கதிர்வீச்சின் அளவு குறைந்திருந்தாலும்,ஒவ்வொரு தடவையும் உட்செல்வதால் உயிரணுக்கள் மிகுதியும் சிதைவுறுகின்றன. ஆகையால் கதிர்வீச்சுக் கனிமங்களை எச்சரிக்கையுடன் பயன்படுத்த வேண்டும். கதிர் வீச்சினுல் உடல்நலம் கெடும் பொழுது கதிர்வீச்சலுக்கான எதிர்விளைவு மருந்துகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

பாக்சைட்டுக் கனிமத் தேட்டம்

பாக்சைட்டின் தோற்றமும் தேட்டமும்

பாக்சைட்டின் வேதியியலமைப்பும், வெளித்தோற்ற அமைப்பும்

பாக்சைட்டுக் கனிமம் நீர் 'சேர்ந்த அலுமினிய ஆக்சைடுடன் (அலுமினிய அடக்கம் 27-80 சதவீதம்) பலவகையான அய ஆக்சைடுகளுடன் தோன்றியுள்ளது. இதில் குவார்ட்சு கனிம மாசுகளாக அமைந்துள்ளது, அலுமினுவைப் பிரிப்பதற்குப் பேயர் தொழில்நுட்ப முறையைப் பயன்படுத்தினுல் 3-6 சதவீதமும், சுண்ணும்பு சேர்க்கும் முறையைப் பயன்படுத்தினுல் 8-12 சதவீதமும் குவார்ட்சுக் கனிமம் பயன்படுகிறது.

பேயர் தொழிற் நுட்ப முறையில் நன்ருக அரைக்கப்பட்ட பாக்சைட்டு உலோகக் கனிமங்களுடன் எரிசோடாக் கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது. இதனுல் அலுமினு வேற்றுப் பொருட்களிலிருந்து பிரிந்து வருகிறது.

சுண்ணும்பு சேர்க்கும் தொழில்நுட்ப முறையில் நன்ருக அரைக்கப்பட்ட பாக்சைட்டும், சுண்ணும்புப் பாறையும், சுண்ணும்பு கலக்கப்பட்ட சோடாவுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. பிறகு இக்கலவை 'முழுமையும் சுழலும் உலையிலிட்டு 1200°—1300° செ. வெப்ப நிலையில் சூடேற்றப்படுகிறது. இதிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள் சோடியம் அலுமினேட்டாகும். அடுத்த நிலையில் சிமிண்டுக் கட்டி நீரால் அல்லது நீர்த்த சோடாக் கரைசலால் 60°—90° செ. வெப்பநிலையில் அரிக்கப்படுகிறது.

பாக்சைட்டு பொதுவாகக் கால்சியம், மக்னீசியம், பாஸ்பரஸ் மாங்கனீசு போன்றவற்றின் ஆக்சைடுகளாகக் கிடைக்கின்றது.

அலுமினுக் கனிமங்கள் (அலுமினியம் ஆக்சைடு) பாக்சைட்டில் கிடைக்கின்றன. அவை மூன்று ஹைட்ரேட்டு அணுத்திரள்களாகவும், அல்லது ஒரு ஹைட்ரேட்டு அணுத்திரள்களாகவும் கிடைக்கின்றன. பாக்சைட்டில் நீரடக்கம் 10லிருந்து 28 சதவீதமுள்ளது.

மோனேஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைட்டைச் சார்ந்த அலுமினுக் கனிமங்கள் தையாஸ்போரும், போகிமைட்டும் ஆகும்.

தையாஸ்போர் மிகுந்த அடர்த்தியுள்ள கனிமம். ஒப்படர்த்தி 3.0-3.5. மற்றும் இது கடினத்தன்மைமிக்கது. (கண்ணாடியைக் கீறிவிடும்). பாறையில் சாய்வான கனசதுரப் படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றன. சில சமயங்களில் இப்படிகங்கள் வெறுங் கண்ணுக்குத் தெரியாத அளவிற்குச் சிறியனவாக இருக்கும்.

போகிமைட்டு தையாஸ்போரை விடக் குறைந்த ஒப்படர்த்தி கொண்டது. படிகங்கள் நுண்ணிய சாய்வுக் கனசதுர அல்லது தட்டையான உருவத்துடன் உள்ளன. இப்படிகங்கள் உருப்பெருக்கியில் மட்டும் தென்படுகின்றன.

தையாஸ்போரும் போகிமைட்டும் வேற்றுக் கனிமச் சேர்க்கையிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டால் அவை நிறமற்றனவாகக் காணப்படும்.

லெப்டோகுளோரைட்டுகள் : அயக் கனிமத்தின் சிலிக்கேட்டுக் கலவையாகக் கிடைக்கின்றன. அவை பொதுவாக அய ஆக்சைடுகளாகக் கிடைக்கின்றன. அலுமினியமும் மக்னீசியமும் குறிப்பிடத்தக்க கனிமங்களாகச் சில மோனோஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைட்டுகளில் கிடைக்கின்றன. லெப்டோகுளோரைட்டு உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியுள்ள (ஒப்படர்த்தி 3க்கும் மேற்பட்டது) பச்சை நிறமுள்ள கனிமம். சில சமயங்களில் லெப்டோகுளோரைட்டுகள் பாக்சைட்டுக் கனிமப் படிவை உண்டாக்குகின்றன.

கிப்சைட்டு (ஹைட்ராசிலேட்டு) ஓர் அலுமினியக் கனிமமாகும். திரிஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைட்டுகளில் கிப்சைட்டு பொதுவாகக் கயோலினுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. நல்ல ஒளிர்வுள்ள உருண்டையான பாக்சைடுகள் சிலவகையான வேற்றுப் பொருட்களால் பலவிதமான நிறங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் அலுமினாச் சேர்க்கையால் இவ்விதமான நிறமாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.

பாக்சைட்டின் தனி இயல்பு அதன் தவளை முட்டை போன்ற அமைப்புடைமையாகும். இருப்பினும் எல்லாப் பாக்சைட்டுகளும் இத்தகைய அமைப்பை கொண்டிருப்பதில்லை. எனவே தேர்ச்சி பெற்ற கனிம வேட்டையாளர் இத்தன்மையைக் கொண்டு பாக்சைட்டை அடையாளம் கண்டுபிடிக்கத் தவறுவதில்லை.

பாக்சைட்டு சின்னஞ்சிறு உருண்டைகளைக் கொண்ட கனிமமாகக் காணப்படுகிறது. இவ்வுருண்டைகள் பட்டாணிக்கடலை போன்ற உருவமுடையன. இதில் பட்டாணி போன்ற உருண்டைகள் ஒன்றாக இணைந்து காணப்படும். இவ்வுருண்டைகள் ஒரு படித்தான வேதியியலமைப்பையும், நிறத்தையும் கொண்டுள்ளன. இந்த முட்டை போன்ற அமைப்பின் அளவு ஒரு மில்லி மீட்டரின் ஒரு சிறு பகுதியிலிருந்து 10-12 மில்லி மீட்டர் குறுக்களவாய்

உள்ளன. இவ்வுருண்டைகள் வெங்காயம் போல் ஒன்றின் மேல் ஒன்றுகப் போர்த்தியுள்ள படலங்களைக் கொண்டுள்ளன. மிக அரிதாக இவ்வுருண்டைகளின் மையத்தில் சிப்பிகள், கற்கள்போன்று இருக்கும். மற்றும் உலேட்டுகள் என்ற கொசுமுட்டை போன்ற அமைப்பும் உள்ளது. இந்த அமைப்பிலும் கனிமப் படலங்கள் ஒன்றின்மேல் ஒன்றுகப் போர்த்தி வளர்ந்துள்ளன. பட்டாணி போன்ற பிசோலேட்டு உருண்டைகளும் சாந்துப் பிணைப்புடன் கூடியுள்ளன.

மோனேஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைட்டு சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் அல்லது சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறத்துடன் அல்லது பலவேறுபட்ட நிறப்பூச்சுகளுடன் காணப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பிசோலேட்டு பட்டாணி உருண்டைகளும், அவற்றைக் கொண்ட பாறைகளும் ஒரே நிறத்திலிருக்கும்.

கனிம அமைப்பைப் பொருத்து, வெளிப்போக்கான இயல்புகளைக்கொண்டு கீழ்க்கண்ட மோனேஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைடுகள் கிடைக்கின்றன.

பழுப்புக் கலந்த சிவப்பு நிறம் அல்லது :செர்ரிப்பழச் சிவப்பு, அரிதாக செங்கல்-சிவப்பு நிறப்பாக்சைட்டுகள் கிடைக்கின்றன. பாக்சைட்டைக் கையில் எடுத்தவுடன், கையில் ஒட்டிக்கொள்கிறது பாக்சைட்டைகள் பட்டாணி உருண்டை அமைப்பைப் (பிசோலிடிக்கு) பெற்றிருக்கும். இது உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியைக் கொண்டுள்ளது. கனிமத்தின் வேதியியலமைப்பைப் பொருத்து அவை தயாஸ்போர் பாக்சைட்டுகளாகின்றன. (படம் 38.)



படம் 38. தையாஸ்போர் பாக்சைட்டு

(2) பழுப்புக் கலந்த சிவப்பு நிறத்திலிருந்து இருண்ட சிவப்பு நிறமுடைய பாக்சைட்டுகள் பிசோலிட்டிக்கு உருண்டைகளுடன் இருப்பதில்லை. மெல்லிய சங்கு முறிவுத் தளம் காணப்படும். வழுவழுப்பான மேற்பரப்பைக் கொண்டிருக்கும். அதனல் இக்கனிமம் கைகளில் ஒட்டுவதில்லை. இக்கனிமம் யூரல் மலைகளில் கிடைக்கும் ஜாஸ்பார் கனிமங்களைப் போலிருப்பதால் இத்தகைய பாக்

சைட்டுகள் ஜாஸ்பார் பாக்சைட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகைப் பாக்சைட்டுகள் அலுமினு, போகிமைட்டுக் கனிமங்களாகக் கிடைக்கின்றன.

(3) சாம்பல் அல்லது பசுமை கலந்த சாம்பல் நிறங்களில் பாக்சைட்டுப் படிவங்கள் இரண்டு விதமாகக் கிடைக்கின்றன.

(அ) இருண்ட சாம்பல் நிறத்துடன் (அரிதாகக் கரிய நிறத்துடன்) பாக்சைட்டுகள் நுணுக்கமான பிசோலிடிக்கு உருண்டை அமைப்புடன் கூடிய தயாஸ்போர் அல்லது லெபிடோக்குரோரைட்டுகளாகக் கிடைக்கின்றன.

(ஆ) பசுமை கலந்த சாம்பல் நிறத்திலிருந்து இலேசான ஆரஞ்சு நிறமுடைய களிமண் தன்மையுள்ள சிஸ்டோஸ் பாக்சைட்டுகள் பிசோலிடிக்கு அமைப்புடன் காணப்படுகின்றன. தயாஸ்போருடனும், லெபிடோகுரோரைட்டுடனும் கயோலினைட்டுக் கனிமம் உடன் கலந்துள்ளது.

(4) பருக்கையான பாக்சைட்டுகள்: நீலம், பச்சை, சாம்பல் நிறங்கள் கலந்த படலங்கள் பழுப்பு நிறத்தையும், வெளுத்த மஞ்சள் நிறத்தையும் கொண்டுள்ளன. இவ்வகையான பாக்சைட்டுகளில் பிசோலிடிக்கு அல்லது ஊலிடிக்கு கனிம அமைப்பு எல்லாச் சமயங்களிலும் உண்டாவதில்லை. கனிமமாதலை உண்டாக்கும் கனிமங்கள் தயாஸ்போர், போகிமைட்டு. லெபிடோக்குரோரைட்டு ஆகியனவாகும்.

கீழ்க்கண்ட மூன்றுவிதமான திரிஹைட்ரேட்டு பாக்சைட்டு வகைகள் மோனோஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைட்டுகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டது.

1. பாக்சைட்டுப் பாறைகள்: கடினத் தன்மைமிக்க வலிவுடைய பாறைகளாகும். இவை பருக்கையான பிசோலிடிக்கு பட்டாணி போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியுடன் உள்ளது. கனிமங்கள் பலவேறுவகையான நிறங்களுடன் காணப்படுகின்றன. பாறைக் கனிமத்திரள் பிசோலைட்டைவிட வெளிறிய நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன.

பிசோலைட்டு உருண்டைகள் செங்கல் அல்லது பழுப்பு கலந்த சிவப்பு நிறத்துடன் அல்லது வெள்ளை நிறத்துடன் காணப்படுகின்றன. உலோகச் செறிவுகொண்ட கனிமம் கரிய செங்கற்சிவப்பு, வெளிர் மஞ்சள் அல்லது பலவேறுபட்ட நிறங்களுடன் காணப்படும்.

2. உதிரியான பாக்சைட்டுகள் சிதைவுற்ற பாக்சைட்டுப் பாறைகளால் உண்டாகின்றன. சில சமயங்களில் உதிரியான கனிமப் பொருட்கள் சாந்துப் பிணைப்புடன் கூடியுள்ளன. மற்றும் சிதறுண்ட உருண்டைகளாகவும் கிடைக்கின்றன. பிசோலிடிக் உருண்டைகளைக் கொண்ட கிப்சைட்டு என்ற கனிமம் குறிப்பிடத்தக்க அளவு கயோலினைட்டுக் கனிமங்களைக்கொண்டுள்ளன.

3. களிமண் தன்மையுள்ள பாக்சைட்டுகள் உதிரியானவை. மண் தன்மையுடன் கூடியவை. இக்கனிமங்கள் உலர்ந்தபின் எளிதில் நொறுங்குந் தன்மையன. இதனுல் கைகளில் ஒட்டிக் கொள்ளும். கனிமங்கள் செங்கல் அல்லது ஆரஞ்சு சிவப்பு நிறத்துடன் உள்ளன. பிசோலிடிக்கு உருண்டைகள் அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. களிமண் தன்மையுடைய பாக்சைட்டுகளை அவற்றின் பிசுபிசுத் தன்மையைக் கொண்டு உதிரியான பாக்சைட்டுகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறியலாம். பாக்சைட்டுகளை நீருடன் நனைக்கும்போது கெட்டியான தகைவுடைய பொருளாக மாறுகின்றது. இத்தன்மையால் எளிதில் மட்பாண்டங்களை வனைக்க முடிகிறது.

களிமண் பாக்சைட்டில் சிலிக்கா அடக்கம் மிகுந்திருந்தால் அவை நல்ல பொருள்வளத்தைக் கொடுப்பதில்லை. எனினும் இத்தகைய பாக்சைட்டுப் படிவுகளையும் நன்ருக ஆராய்ச்சி செய்ய வேண்டும். சில சமயங்களில் மணல்தன்மையும், களிமண் தன்மையும் உள்ள கனிம வளமிக்க படிவுகள் உள்ளன. நெய்வேலியில் மணலும் களிமண்ணும் சேர்ந்து கிடைக்கும் வளமிக்க கனிமப் படிவு கிடைக்கிறது. களிமண்ணிலுள்ள மணலைப் பிரித்து கண்ணுடித் தொழிற்சாலைக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

மோனோஹைட்ரேட்டு, திரிஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைட்டுகளில் சிலவகையான தனித்தன்மை வாய்ந்த பாக்சைட்டுகள் கிடைக்கின்றன. மோனோஹைட்ரேட்டு, திரிஹைட்ரேட்டை ஒத்த அலுமின அடக்கத்தைக் கொண்டுள்ளன. சில சமயங்களில் ஜாஸ்பார் போன்ற கனிமங்கள் பாக்சைட்டுப்படிவுகளில் காணப்படுகின்றன. ஜாஸ்பார் கனிமங்கள் பிசோலிடிக்கு உருண்டைகளுள்ள படிவுகளில் அல்லது பிசோலிட்டிக்கு இல்லாத கனிமப் படிவுகளில் அல்லது மண் தன்மையுடைய பாக்சைட்டுகளில் கிடைக்கின்றன. ஜாஸ்பர் கனிமங்கள் ஆரஞ்சு அல்லது சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறங்களில் பிசோலிட்டுக்கு உருண்டைகளுக்கிடையில் காணப்படும். சில ஜாஸ்பார் கனிமங்கள் சாம்பல் நிறத்துடனும், மஞ்சள் நிறத்துடனும் காணப்படும். மண் தன்மையுடைய பாக்சைட்டுகள்

அல்லது கலவையான பாக்சைட்டுகள் பிசுபிசுப்புத் தன்மை யற்றவை ஆதலால் கைகளில் ஒட்டிக்கொள்ளும்.

பாக்சைட்டு உலோகக் கனிமங்களின் தனித்தன்மை அவை பிசோலிடிக்கு உருண்டை அமைப்புடன் காணப்படுவதாலாகும், இருப்பினும் இந்த அமைப்பு பாக்சைட்டு நீங்கலாக வேறு சில பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன. ஹைட்ரஸ் சிலிக்கேட்டு, அயக் கனிமங்கள், சிலிக்கேட்டு அயக் கனிமங்கள் களிமண் ஆகியவை இப்பாறைகளில் கிடைக்கின்றன.

பாக்சைட்டுப் படிவுகள் கிடைக்குமிடங்களும் தேடும் விதமும்

பாக்சைட்டுக் கனிமங்களை உண்டாக்கும் அலுமினிய அய ஹைட்ராக்சைடுகள் மற்றும் பிற கனிப்பொருட்கள் கடலில், ஏரி களில் அல்லது குட்டைகளில் படிவதால் உண்டாகின்றன. கடல் கோள் சுருக்கத்தின்போது பெருமளவு பாறைகளும் பெருமள வான பாறை அடுக்குகளுடன் சில அலுமினு மிகுந்துள்ளபாறைகள் கொண்ட பகுதிகளும் வெளிப்படுகின்றன. பருவகாலம் வெப்ப மாகவும் ஈரமுள்ளதாயும் இருந்தால் கடற்கரை ஓரங்களில் ஆழ மான வளை குடாக்களும், காயல்களும் காணப்படும். மற்றும் நிலப் பரப்பில் எண்ணிக்கையற்ற பல ஏரிகள் ஆறுகளுடன் வறண்டிருக் கும். வறண்ட ஓடைகளில் தாவரங்கள் செழிப்பாக வளர்ந்தி ருக்கும். குளிர்காலங்களில் நீரால் சூழப்பட்ட பாறைகள் நிறையக் கிடைக்கின்றன. இப்பாறைகளில் உள்ள நீர் கோடைகாலங்களில் ஆவியாகின்றன. அப்பொழுது காற்று மண்டலத்திலுள்ள பெரு மளவான கார்பன்-டை ஆக்சைடு நீரில் கரைந்து கரிய அமிலங்களை உண்டாக்குகின்றன. கரிய அமிலங்கள், தாவரங்கள் அழுவங்களில் தீவிரமிக்க நுண்ணுயிரிகளால் சிதைவுறுகின்றன. அப்பொழுதுள்ள வெப்பமும் ஈரமும் உள்ள பருவநிலைகளில் இவ்வியக்கம் மிகவும் தீவிரமாக நடைபெறுகின்றது. இதனல் பாறையிலுள்ள கனி மங்கள் சிதைந்து நீரில் கரைகின்றன. பிறகு நீரில் கரைந்த பொருட்கள் மீண்டும் படிவுறுகின்றன.

சூழ்ப்புப் பாறைகளிலுள்ள அலுமினேசிலிக் கேட்டுக் கனிமங்கள் சிதைவுற்றுத் தோன்றும் படிவங்கள்

பெரும்பாலான சமயங்களில் அலுமினேசிலிக்கேட்டுகள் இயற் கைச் சிதைவால் கரையும்போது அவற்றிலுள்ள சோடியம், கால் சியம், பொட்டாசியம், மக்னீசியம், அயம் ஆகிய தனிமங்கள்

கரைந்து மீண்டும் படிந்து பட்டைப் பட்டையான படிவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இத்தனிமங்கள் தோற்றுவிக்கும் கயோலின் கனிமத்தில் அலுமினாவிற்கும் சிலிக்காவிற்கும் இடையே வலுவான அணுப்பிணைப்புள்ளது. இவ்வாறான அணுப்பிணைப்புப் பரவலாக நடந்து கயோலினைத் தோற்றுவிக்கும் வினைக்கு ‘ கயோலினாக்கம் ’ எனப்பெயர் வழங்குகிறது. இதனால் கயோலின் என்ற களிமண் படிவம்ஏற்படுகிறது.

சுதந்திரமான அலுமினா உள்ள கனிமங்கள் சிலிக்காமிகு கனிமங்களுடன் கிடைப்பதில்லை என்பதைச் சேர்தனைகளின் மூலம் அறியலாம். கனிமப் படிவில் சிலிக்கா மிகுதியாக இருந்தால் அது வீழ்படிவுறுகிறது. மற்றும் இதனால் சிலிக்காக் கனிமங்களும், அலுமினாக் கனிமங்களும் உடன் வீழ்ப்படிவுகளாகக் கிடைக்கின்றன. இதனால் புதிய வேதியியல் கூட்டுப்பொருள் உண்டாகின்றது.

அலுமினாவும், சிலிக்காவும் பிரியும்போது பாக்சைட்டு உலோகக் கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன. சில சமயங்களில் கரைசல்கள் பாறைகளைத் தாக்கிச் சிலிக்காவை வீழ்படிவாகச் செய்கின்றது. அச் சமயங்களில் அலுமினா கரைகின்றது. கந்தகமுள்ள பைரைட்டு போன்ற சல்பைடுகள் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கையடையும்போது கந்தக அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்தக் கந்தக அமிலம் அலுமினா வெளியேற்றத்தில் தலையாய பங்குவகிக்கிறது. புதிதாக உண்டான கந்தக அமிலம் அலுமினியத்திற்கும் சிலிக்காவிற்கும் இடையேயுள்ள வலிவுமிக்க பிணைப்பை அழிக்கிறது. இதன்மூலம் அலுமினா கரையும் உப்புப் பொருட்களாக மாறுகின்றது. காற்று மண்டலத்திலுள்ள நீரால் நீர்த்த கந்தக அமிலம் தோன்றுகிறது. நீர்த்த கந்தக அமிலத்தில் கரைந்தபொருள் மீண்டும் அலுமினியமாக வீழ்படிவாகிறது. தாவர அமிலம் ஆற்று நீரிலும் ஏரி நீரிலும் உண்டாகின்றது. தாவரப் பொருட்கள் எளிதில் கரையும் கூட்டுப்பொருட்களை உண்டாக்குகின்றன. இக்கூட்டுப் பொருட்கள் உடனே வீழ்படிவுறாமல் ஆறுகளால் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வெகுதொலைவு செல்லுகின்றன.

அலுமினா சேர்ந்த கரைசல் உப்புக் கலந்த நீரை அல்லது கடல் நீரைக் கடல் நிலத்தில் சந்திக்கும்போது பௌதீக வேதியியல் மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன. இக் கரைசல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்து பௌதீக வேதியியல் சமநிலையை அடையும்போது அலுமினியமும் அய ஹைட்ராக்சைடுகளும்[10] படிவுறுகின்றன.

[10] ஹைட்ராக்சைடு என்பது நீருடன் சேர்ந்த கூட்டுப்பொருளாகும். நீர் சேர்ந்த உலோக ஆக்சைடுகள் காரத்தன்மை வாய்ந்தவை. நீர் சேர்ந்த அலோக ஆக்சைடுகள் அமிலத்தன்மை வாய்ந்தவை,

இத்தகைய வீழ்படிவு பெரும்பாலும் கடற்கரை ஓரங்களில் நிகழுகிறது. இதனுல் பாக்சைட்டுப் படிவுகள் உண்டாகின்றன.

நண்ணீர்ப் பள்ளங்களில் அமிலம் கலந்த நீரும் நீர்த்த தன்மையுடைய காரத்தன்மையுடைய ஏரி அல்லது கடல் நீரும் உடன் சேர்ந்து நுண்துகட்களின் வீழ்படிவு ஏற்படுகிறது. பாக்டீரியாக்களின் வேதியியல் மாற்றங்கள் பெரிய பள்ளங்களில் நடைபெறுகின்றன.

கடற் சூழ்நிலைகளில் பாக்சைட்டுப் படிவுகள் பொதுவாக வெளிறிய நிறமுடைய சுண்ணும்புப் பாறைகளின் கரடுமுரடான மேற்பரப்பின் மீது படிவுறுகின்றன. கரடுமுரடான மேற்பரப்பு சுண்ணும்பு கரைந்த நீரினுல் ஏற்பட்ட அரிப்பினுல் தோன்றுகிறது. கடல் நிலப்பரப்பில் படிந்த சுண்ணும்புப் பாறைகள் பாக்சைட்டுப் படிவுகள் படிவதற்குமுன் ஏற்பட்ட புவியியல் இயக்கத்தால் உயர்த்தப்பட்டு இயற்கையரிப்பால் அரிக்கப்படுகின்றன. தொன்மைக் காலத்தில் இவ்வாறு இயற்கைச் சிதைவடைந்த நிலப்பரப்பு மீண்டும் கடலுள் அமிழ மற்றொருமுறை படிவுப் பாறைகள் தோன்றுகின்றன. நீர்ப்பரப்பிற்கு மேல் எழுந்த நிலப்பகுதி இயற்கையரிப்புக்குட்பட்டுச் சிதிலமடைகின்றது.

பாக்சைட்டு சுண்ணும்புப் படுகைப் பாறைக் குழிகளேயும், குகைக் கிடங்குகளேயும் நிரப்புகிறது. பாக்சைட்டுப் படுகையின் அடிப்பகுதி ஒழுங்கற்ற கூரிய விளிம்புகளேயுடைய சுண்ணும்புத் துண்டுகள் பாக்சைட்டுக் கனிமத்திரளில் படிந்து பாக்சைட்டுச் சாந்துப் பாறைகளேத் தோற்றுவிக்கிறது. படுகையின் மேற்பகுதி பொதுவாக மிருதுவாக உள்ளது. படுகையின் குறுக்குயரம் அடிப்பகுதிகளின் உயர இடைவெளிகளேப் பொருத்தது.

பாக்சைட்டுப் படுகைகள், பொதுவாக இருண்ட நிறமுடைய சுண்ணும்புப் பாறை அல்லது களிமண்-மணற்பாறை அமைப்புகள் உயிர்மப் பொருட்களேக் கொண்டுள்ளன. இவ்விதமாகக் கடல் நிலப் படிவுகளில் தோன்றிய பாக்சைட்டுப் படிவுகளுடன் களிமண் பாறைகளும், சுண்ணும்புப் பாறைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று நன்ருக இணேந்து கலந்துள்ளன.

கண்டங்களில் பாக்சைட்டுப் படிவுகள் ஏரிகளிலும், அழுவங்களிலும் பருக்கையான களிப்பாறைகளுடன் சேர்ந்து உண்டாகின்றன. பாக்சைட்டு சேர்ந்த களிப்பாறைகள் காற்று மண்டலத்

திலும், சுழற்சியுறும் அடிநில நீராலும் ஏற்படும் இயற்கையரிப்பால் சிதிலமடைந்த பாறைகளின்மீது படிவுறுகின்றன. இவ்வாறு சிதிலமடைந்த பாறைகள் பொதுவாகப் பலவிதமான நிறங்களில் சிவப்பு, மஞ்சள், ஊதா போன்ற நிறங்களை உடையனவாக உள்ளன. இவ்வாறான நிற வேறுபாட்டால் பாக்சைட்டுப் படிவுகளை எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம். பாக்சைட்டுப் படிவுகள் தொன்மைக் காலத்துப் பாறைகளில் உள்ள பெரும் பள்ளங்களில் (அக்கால ஏரிகள், கடல்கள்) நிரப்பப்பட்டுத் தோன்றுகின்றன.

பாக்சைட்டு அடிக்கடி நிலக்கரிப் படிவுகளுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. சில சமயங்களில் பாக்சைட்டு நிலக்கரிப் படிவுகளுக்குக் கீழாகக் கிடைக்கின்றது. மற்றும் சில இடங்களில் இதற்கு மாறாகவும் கிடைக்கிறது

பாக்சைட்டுக் கனிமத் தேட்டம்

ஆய்வுக் களத்தில் கீழ்க்கண்ட கருத்துக்கள் பாக்சைட்டுப்படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க உதவும் காட்டிகளாக உள்ளன.

1. பாக்சைட்டு சுண்ணாம்புப்பாறை அடுக்குகளுடனும், நிலப்பரப்பிலுள்ள பெரும் பள்ளங்களில் காணப்படும் படிவுப் பாறைகளிடையும், குழம்புப் பாறைத் திண்மங்களின் மீதும், களிமண் பாறை அடுக்குகளிலும் கிடைக்கின்றது.

(2) எல்லாவகையான சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறப் பாறைகளையும், பச்சைக் கலந்த சாம்பல் நிறமுள்ள பாறைகளையும் ஆராயும்போது மிகுந்த கவனத்தைச் செலுத்தி ஆராய வேண்டும்.

(3) பிசோலிடிக்கு உருண்டை அமைப்பைக்கொண்ட எல்லாப் பாறைகளையும் சோதிக்க வேண்டும்.

(4) பாக்சைட்டைப்போல் காணப்படும் எல்லாப் பாறைகளையும் உன்னிப் பார்க்கவேண்டும்.

ஒரு கனிமப்படுவின் தோற்றமுகப்பைக் கண்டவிடத்து அதனை மிகுந்த அக்கறையுடன் ஆராய்சி செய்து அஃது ஆய்வு நோக்கில் இன்றியமையாத படிவாக இருந்தால் அதனைப்பற்றி விரிவான குறிப்புகள் எழுதிச் கொள்ளவேண்டும். மற்றும் குறிப்பேட்டில் அதன் உருவத்தை வரைந்துகொள்ள வேண்டும். பலவகையான படுகைகளின் குறுக்குயரத்தைப் பற்றிய குறிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். மற்றும் கனிமப் படிவின் விளக்கமான இயல்களையும் குறிப்பிடவேண்டும். இவ்வாறு வரையறுக்கப்பட்ட படத்தின் மாதிரி ஒன்று படம் 39-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு பாறை பிசோலிடிக்கு கனிமக் கட்டுக்கோப்புடன் அமைந் திருந்தால், அவற்றின் நிறத்தைப் பொருத்து மட்டுமல்லாது அப் பாறையையும் முழுக்க ஆராய்ச்சிசெய்யவேண்டும். கனிமவேட்டை யாளர் பிசோலிடிக்கு அமைப்பைப்பற்றி ஆராய்ந்துக் கொண் டிருக்கிறோம் என்று எப்பொழுதும் நினைவில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். பருக்கையான அல்லது கூழாங்கற் பாறைகள் மிகவும் உருண்டையாக இருந்தபோதிலும் அவை அரிதாக ஒழுங்கான படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக இப்படிவுகள் நீண்டும் தட்டையாகவும் உள்ளன. மேலும் பலவகையான நிறத் தையும், கடினத் தன்மையையும் கொண்ட பலவேறுவகையான கனிமங்களின் பரல்கள் அவற்றில் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் சில கனிமங்கள் படிகத்தன்மை வாய்ந்த அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. வேறுபட்ட கனிமங்கள் காணப்படுவதால் இவற்றைப் பிசோலிடிக் பாறைகளிலிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறது.

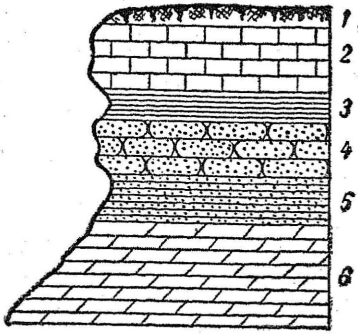
பிசோலிடிக் பாறைகளின் இயல்புகளைப் பற்றிய சிறந்த கருத் துக்களை அறிய பாறையிலுள்ள உதிரியான கனிமத்தை இரும்பு ஊசிகொண்டு குத்திப் பிரிக்கவேண்டும். இவ்வாறு பிரித்த கனி மத்தை எடுத்து உடைத்து அதன் புதிதாக உடைவுபட்டதளத்தை ஒரு கண்ணாடி வில்லைகொண்டு உருப்பெருக்கிப் பார்க்க வேண்டும். திரிஹைட்ரேட்டுக் கனிமங்கள் இவ்வாறான உருண்டை அமைப் பைக் கொண்டிருப்பதில்லை.

கனிம வேட்டையாளர் பிசோலிடிக்கு அல்லது ஊலிடிக்கு பாறை அமைப்புகளைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யும் பொழுது, அப் பாறை சுண்ணாம்புப் பாறையாக இல்லை என்றால் அவர் அதனை மேலும் கவனமாக ஆராய வேண்டும். (படம் 39.)

இதனால் மூன்று விதமான கூட்டு இயல்புகளைப் பாக்சைட் டுப் படிவுகளில் எதிர்பார்க்கலாம்.

1. சிவப்புக்கலந்த பழுப்புநிறம் அல்லது சாம்பல் கலந்த பச்சை நிறம் கொண்ட இரண்டு மூன்று மில்லி மீட்டர் விட்டத் திற்கும் சிறிய பிசோலைட்டுக்களுடன் கூடிய படிவங்கள் பெரும் பாலும் மோனோஹைட்ரேட்டுப் பாறைகளாக உள்ளன. பிசோ லைட்டு உருண்டைகள் உயர்ந்த கடினத் தன்மையும் ஒப்படர்த் தியும்கொண்டவை.

இப்பாறைகளின் கடினத்தன்மையைக் கண்ணாடித் துண்டை வைத்துக் கீறியும் பார்க்கலாம். [அல்லது கூரிய முனைகளைக் கொண்ட பாறையை கண்ணாடியின்மீது கீறலாம். அதன் ஒப்



படம் 39. கிடையான படுகையின் வெளித் தோற்ற முகப்பைக் காட்டும் குறிப்புப்படம்.

1. மண்ணையும் தாவரத்தையும் கொண்ட மேல் மூட்டம் (20 செ மீ), 2 அழுக்கடைந்த வெண்மை நிற கனமான சுண்ணும்புப் பாறை (60 செ.மீ.), 3. இளம் பழுப்பு நிறமுள்ள களிமண் (35 செ. மீ.) 4 மஞ்சள்-பழுப்பு நிற சுண்ணத் தன்மையுள்ள மணற்பாறை(55 செ மீ.) 5. மணற் தன்மைமிகப் பச்சை நிறக் களிமண் (48 செ மீ), 6. வெண்மையான மிருதுவான சுண்ணப் பாறை (70 செ.மீ.).

படர்த்தியைக் கொண்டும் கனிமத்தை அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். சுண்ணும்புக் கட்டிகளின் எடையை அளந்தபின் அவற்றை எடைக்கற்களாகப் பயன்படுத்தி தோராயமாகக் கனிமத்தின் ஒப்படர்த்தியைக் கண்டுபிடிக்கலாம். சுண்ணும்புக் கல்லைவிடப் பாக்சைட்டு கனமானது. மோனோஹைட்ரேட்டுப் பாறைகளை அவற்றின் கனிமப் பொடியின் நிறத்தைக்கொண்டு அறியலாம். வழுவழுப்பில்லாத பீங்கான்தட்டில் உரசிப் பார்த்தும்கனிப் பொருளைக் கண்டுபிடிக்கலாம். பாக்சைட்டின் கனிமப் பொடி பழுப்பு நிறமுடையது. இரும்புக் கனிமம் பாக்சைட்டைப்போல் பழுப்பு நிறத்தை உடையதாயிருந்தாலும் பாக்சைட்டு அதன் ஒப்படர்த்தி, பிசோலிடிக்குத் தன்மை, காவிக்கல்லின் தன்மையை ஒத்த அதன் கனிமப் பொடி ஆகியவற்றால் வேறுபடுகிறது.

பாக்சைட்டின் இயல்புகளைத் தீர்மானித்தபின் அது கிடைக்குமிடத்தைக் குறிக்கவேண்டும். பிறகு வேதியியல் பரிசோதனைக்காக ஆராய்ச்சிக் கூடத்திற்கு அனுப்ப தேவையான கனிமங்களைச் சேகரித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

(2) பாறையில் பெரிய பிசோலிடிக்கு (5-15 மில்லி மீட்டர் விட்டம்) உருண்டைகளைக் கொண்டிருந்தால் அவற்றின் நிறம் அதனைக் கொண்டுள்ள பாறைக்கருத்திரளின் நிறத்திலிருந்து வேறுபடுகிறது. மற்றும் பாறைமிகுந்த கல்தன்மையுடன் உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியுடன் கூடியிருக்கும். உருண்டையான அல்லது கூரிய விளிம்புகளையுடைய பலவகையான கனிமங்களுடன் அமைந்திருக்கும். காந்த ஊசி இப்பாறைகளால் கவரப்பட்டால் திரிஹைட்ரேட்டுப் பாறைகளை ஆராய்ந்து கொண்டிருக்கிறோம் என்பது பொருள். வேதியியல் பகுப்புக்கு உட்படுத்த இப்பாறைகளிலிருந்து மாதிரிகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

(3) ஒரு பாறை பிசோலிடிக்கு அமைப்புடன் பிசுபிசுப்புத் தன்மையில்லாத களிமண்ணைக் கொண்டிருந்தால்; பிசோலிடிக்கு களின் நிறம் பழுப்பு, சிவப்பு, மஞ்சள் நிறத்துடன் காணப்படும். பிசோலைட்டுகள் பாறைக் கருத்திரளைவிட மிகையான ஒப்படர்த்தியைக் கொண்டிருக்கும். மாதிரிகளை வேதியியல் பகுப்புக்கு உட்படுத்த வேண்டும்.

பிசுபிசுப்புத் தன்மையைஅறியப் பாறையை நன்ருக அரைத்து நீர்விட்டுச் சிறிது நனைக்கவேண்டும். பிறகு கைகளிஞல் அதனைத் தொட்டுப் பார்த்துக் கைகளில் ஒட்டிக்கொள்கிறதா என்று அதன் பிசுபிசுப்புத் தன்மையை அறியவேண்டும். நீர் விட்டரைத்த பொருள் கெட்டியாக வரவில்லையாஞல் அது பிசுபிசுப்புத் தன்மையுடனிருக்காது.

சில பாக்சைட்டுகள் பிசோலிடிக்கு உருண்டை அமைப்புடன் கூடியிராது என்பதையும் கனிம வேட்டையாளர் கருத்தில்கொள்ள வேண்டும். இவ்வாருன படிவுகளை அவற்றின் நிறம் கொண்டு எளிதாகக் கண்டுபிடிக்கலாம். இப்படிவுகள் சிவப்புநிறம், செர்ரிப்பழப் பழுப்பு நிறம், செங்கல்லின் சிவப்பு நிறம், சாம்பல் நிறம் நீலம் கலந்த பச்சை நிறம், பச்சைகலந்த சாம்பல் நிறம், வைக்கோல் நிறம் ஆகிய பல வண்ணங்களில் காணப்படும். கனிமங்களின் ஒப்படர்த்தி உயர்வாக இருக்கும். அவை நடுத்தர சங்கு முறிவு உடைவுத் தளத்தைக் கொண்டன. இவற்றில் குறைந்த அளவான உடைவுப் பொருட்கள் காணப்படும். இக்கனிமங்கள் பழுப்பு நிறமான பொடியைத் தரவல்லன.

இவ்வாருன பாறைகளைப் பார்க்கும்போது கண்ணுக்குத் தெரியுமளவுள்ள இடங்களிலெல்லாம் பிசோலைட்டுகளைக் கொண்ட எல்லாத் தோற்ற முகப்புகளையும் மிகுந்த கவனத்துடன் ஆராய வேண்டும்; பிசோலிடிக்கு அமைப்பில்லாத பாறைகள் நேரடியாக பிசோலிடிக்கு வகைப் பாறைகளுக்கு அண்மையிலிருக்கலாம். ஒரு தொடரில் உள்ள ஒரே படுகை இவ்விதமாக மாறியும் அமைந்திருக்கலாம்.

பாக்சைட்டுப் படிவுகள் மிகுதியும் வேறுபாடுடையதாய் காணப்படுகின்றன. பாக்சைட்டுக் கனிமங்களைப் பிற கனிமங்களிலிருந்தும், உலோகக் கனிமங்களிலிருந்தும் எளிதில் வேறுபடுத்தி அறியமுடியாது. மேலும் அவற்றை எவ்வாறு சரியாக இனம் கண்டுபிடிப்பது என்பதும் ஒரு சிக்கல்.

இரும்புக் கனிமங்கள், மணற்பாறைகள், ஜாஸ்பார்கள், சிஸ்டுகள், எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகள், சுண்ணும்புப் பாறைகள் ஆகியவையாக மோனோஹைட்ராக்சைடுப் பாக்சைட்டைத் தவறுதலாகக் குறிக்கப்படும். இரும்புக் கனிமங்களிலிருந்து பாக்சைட்டுகளை அவற்றின் கடினத் தன்மையைக் கொண்டும் (இரும்பு கனிமங்கள் கண்ணாடியைக் கீறுவதில்லை) கனிமப் பொடியின் நிறத்தைக் கொண்டும் அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். பிசோலிடிக்குக் தன்மையைக்கொண்டு மணற்பாறைகளிலிருந்து அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். சரியான சங்கு முறிவு உடைவுத்தளத்துடன் கரடுமுரடான தன்மையற்ற கனிமத்தின் புறப்பரப்பும் அடையாளம் கண்டுபிடிக்கத் துணைபுரிகின்றது. ஜாஸ்பார் கனிமங்களின் நிறத்தைக்கொண்டும், கரடுமுரடான உடைவுத் தளத்தைக் கொண்டும் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தில் வினைபுரியாத தன்மையாலும் சுண்ணும்புப் பாறைகளிலிருந்து அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். பாக்சைட்டின் பிசோலிடிக்கு உருண்டை அமைப்பைக்கொண்டு கூரிய முனையுடன் வெளிறிய நிறத்துடன் கூடிய எரிமலைப் பாறைத் துண்டங்களிலிருந்து அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். களிமண் சிஸ்டுகளை அவற்றின் மிகுதியான கடினத் தன்மையாலும், உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியாலும் வேறுபடுத்தி அறியலாம்.

திரிஹைட்ரேட்டுப் பாக்சைடுகள் களிமண் தன்மையுடனிருந்தால் சில சமயங்களில் அவை களிமண் படிவுகளாகத் தவறுதலாகக் கருதப்படுவதுண்டு. பாக்சைட்டு கைகளில் ஒட்டிக்கொள்ளும் இயல்பாலும், பிசுபிசுப்புத் தன்மை அற்றிருப்பதாலும், மெழுகு போன்ற வழுவழுப்புடன் மிருதுவான தன்மையும் உடையதாயிருப்பதாலும், பிசோலிடிக்கு உருண்டை அமைப்பைக் கொண்டிருப்பதாலும் வேறுபடுத்தி அறியலாம்.

வைரக் கனிமத் தேட்டம்

வைரத்தின் இயல்புகளும் பயன்களும்

வைரம் தூய்மையான கரியின் படிக அமைப்பின் மாற்ற மாகும். வேதியியல் அமைப்பில் அது கிராபைட்டை ஒத்தது. இருப்பினும் அவற்றின் வேறுபட்ட உள்ளீடான அமைப்பால் வைரம் கிராபைட்டின் பௌதீக இயல்பிலிருந்து மிகுதியும் வேறு படுகிறது.

வைரம் தனிப்படிகங்களாக அல்லது படிகத் துண்டங்களாக இயற்கையில் கிடைக்கின்றது. வைரம் பெரும்பாலும் கனசதுர அமைப்பில் படிகமாகிறது. எட்டு முகங்களையோ அல்லது பன்னிரண்டு முகங்களையோ உடைய படிகங்களாக வைரம் கிடைக்கின்றது.

படிகமாதலின் தன்மையைப் பொருத்தும், படிகங்களின் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையைப் பொருத்தும், கனிமமாசுகள் படிகங்களினுள் அமைந்த ஒளித் தடையைப்பொருத்தும், கீழ்கண்டவாறு வைரங்கள் பிரிக்கப்பட்டு இனம் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

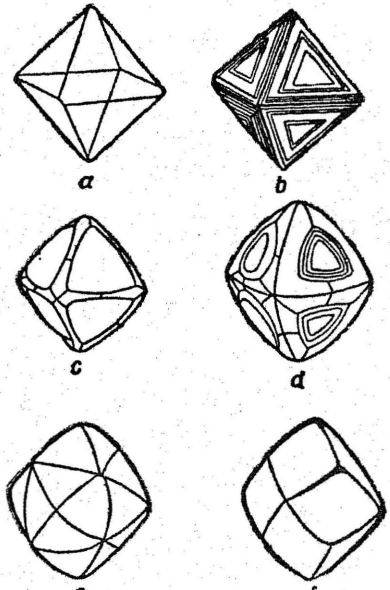
(1) வைரம் சரியான படிக உருவத்துடன் தோன்றியிருக்கும். சரியான ஒளிப்புகும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். நிறமற்று அல்லது ஒரு படித்தான கனிமச் செருகல்கள் இல்லாதிருக்கும். உடைவுகள், விரிசல்கள் இல்லாதிருக்கும். இவ்வாறான பண்புகளை எல்லாம் கொண்டு கனிமங்கள் மணிகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

(2) **போர்டு :** ஒளிபுகாத்தன்மையது அல்லது இலேசான ஒளி கசியும் தன்மையது. உடைவை அல்லது விரிசல்களைக் கொண்டது. கனிமத் துண்டுகள், கனிம இடைச் செருகல்களைப் பெற்றிருக்கலாம். அல்லது அழுத்த வேறுபாடுகளைக் கொண்ட கனிமங்களாகவோ உள்ளன.

(3) **பாலாஸ் :** கோள வடிவமுள்ள திரட்சிகள் ஆரைவிரிவு அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். அவை மிகவும் அடர்த்தியானவை, மிகவும் கடினத் தன்மை உள்ள தளத்தைக் கொண்ட அடுக்குகளாக உள்ளன.

(4) கார்பனுடோ : நுண்பரல் தன்மைமிக்கது. செறிவுள்ளது. அரிதாக மிக நுண் தன்மையான துளைகளை உடையது. இருண்ட சாம்பல் அல்லது பழுப்பு நிறமுடைய திரட்சிகளாகவும், கோணல்மாணலான துண்டுகளாகவும் உள்ளன.

வைரத்தின் கடினத்தன்மை 10. அஃது எளிதாக பிற எல்லாக் கனிமங்களையும், குருந்தக் கனிமங்களையும் கீறிவிடுகின்றது. எனவே கடினத் தன்மை, சாணைக்கற் தன்மை ஆகியவற்றில் இது குருந்தக் கனிமங்களைவிடச் சிறப்பானது. வைரத்தின் கடினத் தன்மை எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. எண் முகப்படிகங்களின் கடினத்தன்மை கனசதுரப் படிகங்களின் பக்கங்களைவிட குறைவாக உள்ளது. (படம் 40.) வைரத்தின் இக்



படம் 40. பெரும்பாலான வைரப் படிகங்களின் படிக உருவமைப்புகள்

a. எண்முகப் படிகங்களும், அவற்றின் கூரிய விளிம்புகளும தட்டையான முகங்களும்.

b. தட்டையான தளத்தையுடைய எண் முகப் படிகம் உள்ளான முக்கோண அடுக்குகளைக் கொண்டிருத்தல்

c. எண்முகப் படிகத்தின் முனைகள் உருண்டையான முகங்களால் இடப் பெயர்ச்சியாதல்.

d எண்முகப் படிக உருவிலிருந்து பன்னிரு முகப் படிகமாக மாறும் படிக உருவமைப்பு.

e. பன்னிரு முகப் படிகம் உருண்டையான விளிம்புகளைக் கொண்டிருத்தல்.

f. பன்னிரு முகப் படிகம் உருண்டையான ஓரங்களைக் கொண்டிருத்தல்.

குணம் வைரத்தை வெட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது. மற்றும் வைர முனையுள்ள கருவிகள் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. வைரங்கள் மிகுதியும் மீள்சக்தி கொண்டவை. மற்றும் அவை குறிப்பிடத்தக்க அளவு பளுவைத் தாங்குகின்றன. அதே சமயத்தில் ஓங்கிய சுத்தியலால் அடிக்கும்பொழுது உடையும் தன்மையன, கனிமப் பிரிவுகளின் வழியாக எளிதில் பிரிகின்றது. மற்றும் மிக நன்றாக அமைந்த கனிமப்பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் உடைவுத் தளம் இரும்பு முறிவுத் தளத்தை ஒத்தது. வைரத்தின் ஒப்படர்த்தி 3·47லிருந்து 3·56 வரை வேறுபடுகிறது. ஆனால் 3·2வரைக் குறைந்தும் கார்பனடோக் கனிமங்களில் காணப்படுகிறது. வைரங்கள் பொதுவாக நிறமற்றதாயும் அல்லது வெளுத்த நிறத்துடனும் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, ஊதா நிறங்களில் அவை அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. அடர் நிறமுடைய(அரிதாக ஒளிபுகும் அல்லது புகா) பழுப்பு, சாம்பல்,பச்சை நிறமுடைய கனிமங்கள் சில சமயங்களில் கிடைக்கின்றன. வைரம் வலிவுமிக்க கண்ணாடி போன்ற மிளிர்வினையுடையது. இத் தன்மைக்கு விலக்காக கார்பனடோக் கனிமங்கள் உலோக மிளிர்வுடன் காணப்படுகின்றன.

வைரப்படிகங்களின் பொதுவாகக் கிடைக்கும் படிக உருவமைப்புகள் படம் 40-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வைரத்தின் ஒளிமுறிவு எண் மிகவும் உயர்ந்துள்ளது. (2·41-2·43) இத்தன்மையுடன் அதன் உயர்ந்த கடினத்தன்மையும் வைரத்தை இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் சிறப்பான பண்புகளாகும். வைரத்தின் ஒளி விலகல் தன்மையும் உயர்ந்ததாகும். புதிர்க் கதிர்கள், எதிர்முனைக் கதிர்கள், அல்லது புற ஊதாக் கதிர்கள் ஆகியவை ஊடுருவும்போது வைரம் தெளிவான நீலம், பச்சை, அல்லது மஞ்சள் கலந்த பாஸ்பரகாந்தியைத் தோற்றுவிக்கிறது. கார்பனடோ மின் எதிர்முனைக் கதிர்கள் ஊடுருவும்போது மங்கலான அடர்சிவப்பு நிறமுடைய பாஸ்பரகாந்தியை உண்டாக்குகிறது. புதிர்க் கதிர்களினால் உண்டாகும் வைரத்தின் பாஸ்பர காந்தி (ஒளி ஏற்றம்) நதிஓட்டத்திற்கு எதிர் திசையில் நின்று சுத்தியாக்கம் செய்த கனிமப்பொருட்களை உலோகக் கனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. புதிர்க் கதிர்கள் வைரத்தை ஊடுருவிச் செல்லுகின்றன. எனவே புதிர்க் கருவிகளைக் கொண்டும் வைரம் இனம் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. வைரம் காந்தக் கவர்ச்சி விசையால் கவர்ந்திழுக்கப்படுகிறது. மற்றும் நீரை விலக்கும் தன்மை கொண்டது. இது சில பசைகளில் நன்றாக ஒட்டிக் கொள்ளும் இயல்புடையது. இந்த இயல்பினால் நீரால் அரிக்கப்பட்டு ஒருக் குவிந்த கனிமச்செரிவிலிருந்து வைரத்தை எளிதாகப்

பிரித்தெடுக்கலாம். வைரம் வேதியியல் வினைப்பொருட்களால் சிதைவுறாது. மிகவும் வலிவு வாய்ந்த அடர் அமிலங்களாலும் அரிக்க முடியாது. சில காரப் பொருட்களுடனும் சில ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கையடையச் செய்யும் பொருட்களுடனும் நீண்ட நேரம் வெப்பப் படுத்தி இளகச் செய்தால் அது மெதுவாகக் கரைகிறது. காற்றில்லாத இடத்தில் வைத்து உயர்ந்த வெப்பநிலையில் நீண்ட நேரம் வெப்பப்படுத்தினால் இது மெதுவாக கிராபைட்டு ஆக மாறுகிறது. ஆக்ஸிஜனுடன் வைரம் 700°செ வெப்ப நிலையில் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடை வெளியிட்டு மிகவும் சிறிய அளவுள்ள பைரோப்பு, குரோமிய தையாப்சைடு, ஆலிவின், குரோமைட்டு, மாக்னடைட்டு அல்லது பிற கனிமங்கள் ஆகியவற்றை உண்டாக்குகிறது.

வைரம் செயற்கையான உலோகக் கலவைகளைவிட உயர்ந்த கடினத்தன்மை, வேதியியலரிப்புக்குட்படாத தன்மை, பளுவைத் தாங்கும் இயல்பு, வேதியியலமைப்பில் மாறாத தன்மை ஆகிய சிறப்புத் தன்மையால் பல தொழிற் துறைகளில் பயன்படுகிறது. இஃது இயந்திரத் தொழில் நுட்பத் துறை, இயந்திர தளவாடங்கள், தளவாடக் கருவிகள் செய்யும் தொழிற்சாலைகள் ஆகியவற்றிலும் மற்றும் கடினப்பாறைகளைத் துளைப்பதற்கும், மண்பாண்டத் தொழில், கண்ணாடித் தொழில், கடிகாரம், சாணைப் பொருட்கள் தயாரிக்குமிடங்கள் ஆகியவற்றிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வைரம் ஒட்டிய தளவாடங்கள் வேலைத் திறமையையும், வேலைத் தரத்தையும் உயர்த்துகின்றன. எனவே அவை நுட்பமான வேலைகளுக்கு மிகவும் பயன்படுத்தப்படுவதால் மிகவும் கடினமான உலோகக் கலவையுடன் சேர்த்துச் செய்யப்படுகின்றன.

விரிவான தொழிற்துறைப் பயன்களால் வைரம் மிகவும் விலை மதிப்புள்ள மணியாகும்.

தொழில் துறை வைரங்கள் 80 சதவீதத் தேவையை நிறைவு செய்கின்றன. இருப்பினும் வைரத்தின் விலை மதிப்பால் அவை பல வகையான தொழிற் துறைகளில் 20 சதவீதம் மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வைரத்தின் தோற்றமும் கிடைக்குமிடங்களும்

முதனிலை வைரப் படிவுகளை ஆராயும்போது அவை வாயுக்கள் நிறைந்த அதிபேசிக்கு பாறைக் குழம்பிலிருந்து தோன்றியுள்ளன என்று கருதப்படுகிறது. இந்தப் பாறைக் குழம்பு மிகுதியான கரியைக் கரைக்கும் வலிவுள்ளது. இவ்வாறு கரைந்துள்ள கரியே பிறகு வைரங்களைத் தோற்றுவிக்கும் மூலப் பொருளாகிறது.

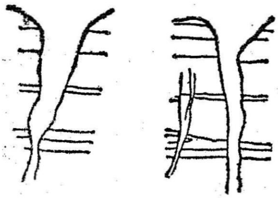
பாறைக் குழம்பு புவி ஓட்டின் மேற்பகுதியை வந்தடைந்து குளிரும்போது, வாயுக்களின் அழுத்தம் உயருகிறது. இதனால் தொடர்ந்தாற்போல் அடுத்தடுத்து எரிமலை வெடிப்புக்கள் நிகழுகின்றன. அப்பொழுது புவி ஓட்டின் ஆழப்பகுதிகளிலிருந்து பாறைக் குழம்பு வெளிவருகிறது. பீப்பாய் வடிவமுள்ள துளைகள் எரிமலைக் குழாய்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இக்குழாய்களின் மூலமாக வாயுப் பொருட்கள் வெடித்து வெளிவருகின்றன. வைரம் கொண்டுள்ள பாறைக் குழம்பு, பாறைக் குழம்புச் சுவர்களின் துண்டங்கள், வைரமணிகள் ஆகியவற்றுடன் பாறைக் குழம்புக் கிடங்குகளிலிருந்து வெளியேறிக் குழாய்களில் உறைகின்றன. முதனிலை வைரப் படிவுகளின் தோற்றத்தைப் பற்றிப் பலவிதமான கருத்துக்கள் உள்ளன. ஆயினும் மேற்கண்ட கருத்து வைரத்தின் தோற்றத்தைத் தெளிவாக விளக்கும். பெரும்பாலான அறிஞர்கள் பாறைக் முழம்புக் கிடங்குகளில் பிதுக்கத்திற்கு முன்னால் சிறிதளவு வைரம் படிகமாகி உண்டாகிறது என்றும், பாறைக் குழம்பு பிதுக்கப்படும் பொழுது பாறைக் குழம்பு விரைவாகக் குளிர்வதால் மிகவும் சின்னஞ்சிறிய படிகங்கள் தோன்றுகின்றன என்றும் கருதுகின்றனர். வேறு சில அறிஞர்கள் பெரும்பாலான வைரங்கள் பாறைக் குழம்பு மேலே செல்லும்போது எரிமலைக் குழாய்களில் விரைவாகக் குளிர்ந்து படிகங்களாகின்றன; இந்த எரிமலைக் குழாய்கள் பாறைக் குழம்பிற்கு ஒருவழியாக அமைகின்றன. என்றும் கருதுகின்றனர்.

இயற்கையில் வைரம் இரண்டுவிதமான படிவங்களாகத் தோன்றுகின்றது. (1) முதனிலைப் படிவங்கள் குழம்புப் பாறைகளுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றன. (2) இரண்டாம் நிலைக் கொழிவுப் படிவுகளாகப் படிவு பாறைகளுடன் கிடைக்கின்றன.

முதனிலை வைரப் படிவங்கள் மிக அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. அவை ஒரு சில நாடுகளில் மட்டும் கிடைக்கின்றன. அவற்றில் சில படிவுகள் மிகப் பெரியனவாயுள்ளன. அப்படிவுகளில் பத்து நூற்றுக்கணக்கான மில்லியன் காரட்டுள்ள வைரங்கள் கிடைக்கின்றன.

வைரக் கொழிவுப் படிவுகள் அடிக்கடி கண்டு பிடிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் அவையெல்லாம் முதனிலைப் படிவங்களைப்போல் அவ்வளவு பெரியதாய் இருப்பதில்லை. சில கொழிவுப்படிவுகள் மிகவும் செறிவுள்ள வைரக் கனிமப் படிவங்களாக ஒரு கன சதுர மீட்டர் படுகைக் கற்களில் பத்துக் காரட்டிற்கும் மிகையான வைரங்களைக் கொண்டுள்ளன.

மிகவும் பொருள்வளமிக்க முதனிலை வைரப்படிவங்கள் கிம்பர்லைட்டுப் பாறையிலுள்ள எரிமலைக் குழாய்களிலுள்ளன. இக் குழாய்கள் தட்டையாகவும், புணல் வடிவத்துடனும் கூடியுள்ளன. குழாய்களின் அகலம் பத்து மீட்டர்களிலிருந்து பலமீட்டர் தொலைவுள்ளது. (படம் 41.) இத்தக் குழாய்கள் ஆழமாகச் செல்லச் செல்ல அவை படிப்படியாகக் கனிமக் கொடிகளாக மாறுகின்றவ. இக்குழாய்கள் பெரும்பாலும் எரிமலை வெடிப்புக் கட்டிகளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் எரிமலைச் சுவர்களின் உடைபட்ட துண்டுகளும், புவி ஓட்டுப் பகுதியின் ஆழமான இடத்திலிருந்து பாறைக் குழம்பு வெளியேறும்போது அவை கிம்பர்லைட்டால் பிணைக்கப்பட்டுக் குறிப்பிடத்தக்க அதிபேசிக் பிதுக்கப் பாறையாக அல்லது உயர்ந்த காரத்தன்மையுள்ள பாறைகளாக அமைகின்றன.



படம் 41 கிம்பர்லைட்டுக் குழாயின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

இம்பர்லைட்டு புதியனவாகக் கிடைக்கும்பொழுது அது பச்சை நிறம் கலந்த சாம்பல் நிறப் பாறைகளாகவும், இருண்ட சாம்பல் அல்லது பழுப்பு நிறமுள்ள கருமையான பாறைகளாக முரண்பரல் தன்மை உடைய பாறைகளாகவும் கிடைக்கின்றன. இப்பாறையிலுள்ள பருக்கையான படிகங்கள் நுண்பரல் தன்மைமிக்க அடர்த்தி மிகுந்த கனிமத்திரளில் அமைந்து கிடைக்கின்றன. இப் பாறைகள் கட்டிகளாகவும் கிடைக்கின்றன. கிம்பர்லைட்டில் ஆலிவின், பைராக்சின், மக்னீசிய மைக்கா, கார்னட்டு, குரோமிய தயாப்சைடு, குரோமைட்டு, மாக்னடைட்டு, பெரோவிஸ்கைட்டு, அபடைட்டு, உருட்டைல் மற்றும் பிற கனிமங்கள் ஆகியன துணைக் கனிமங்களாகக் கிம்பர்லைட்டில் உள்ளன. கிம்பர்லைட்டின் தனிச் சிறப்பான தன்மை அதில் கிடைக்கும் ஆலிவின், இல்மனைட்டு, கார்னட்டு மைக்கா போன்ற கனிமங்கள் மக்னீசியத் தன்மையுடனிருப்பதாலாகும். மற்றும் இதில் இல்மனைட்டு, கார்னட்டு, மைக்கா ஆகியனவும் கிடைக்கின்றன. கிம்பர்லைட்டிலுள்ள வைரம்; பைரோப்பு (பழுப்புக் கலந்த சிவப்பு நிறமுடைய கார்னட்டு), குரோமிய தயாப்சைடு (எமரால்டு-பச்சை நிறமுள்ள பைராக்சின்) பிக்ரோ இல்மனைட்டு (இல்மனைட்டு-உயர்ந்த மக்னீசிய ஆக்சைடைக் கொண்டது) ஆகியனவற்றுடன் சேர்ந்து கிடைக்கிறது. இத்தகைய கனிமங்கள் வைரப் படிவுகளுக்குக் கனிமக் காட்டிகளாக உள்ளன.

கிம்பர்லைட்டில் இருவிதமான படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இப்படிவுகள் அவற்றின் கனிம அடக்கத்தைப் பொருத்து.

(1) மைக்கா குறைந்த பேசால்டிக்கு கிம்பர்லைட்டு—எரிமலைக் குழாயில் பேசால்டிடுக்கு கிம்பர்லைட்டு கிடைக்கின்றது. இப் பாறையிலும் வைரம் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றது.

(2) பிளாகோபைட்டு மிகுதியான மைக்கா நிறைந்துள்ள கிம்பர்லைட்டுக் கனிமக் கொடிகளாகக் கிடைக்கின்றன.

கிம்பர்லைட்டு எரிமலைக் குழாய்களில் மிகுதியான வேற்றுக் கனிமங்களும், வேற்றுக்கனிமப் பாறைகளும் காணப்படுகின்றன. கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்கள் பலவகையான பாறைகளைத் துளைத்துக் கொண்டு வரும்போது வேற்றுப் பாறைகளின் உடைபட்ட துண்டு கள் அளவில் மிகுதியும் வேறுபடுகின்றன. இவை சின்னஞ்சிறு பரல்களிலிருந்து பெரிய பாறைத்துண்டுகளாகப் பல மீட்டர்த் தொலைவு விட்டங்களைக் கொண்டுள்ளன. வேற்றுப்பாறைச் சூழ வில் கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்கள் ஓரிடத்தில் பரவிக்கிடக்கலாம்; அல்லது கன்றுபின்றுவென்று இங்குமங்குமாகப் பரவிக்கிடக் கலாம்; அல்லது அவை செங்குத்துச் சாய்மானமுடைய கனிமப் படிவவில்லைகளாகவும், தூண்களாகவும் கிடைக்கின்றன.

பிறபாறைகளின் சூழல்கள் பெரும்பாலும் உடைபட்ட அதி பேசிக்குப்பாறைகளாக (தூனைட்டு, பெரிடோடைட்டு) கார் டைட்டு, பைராக்சின் பாறைகள் (எக்லோகைட்டுகள்) ஆலிவின் கார்டைட்டுப் பாறைகள் (கிரிகுவைட்டுகள்) இருக்கின்றன. வைரங் கள் சில எக்லோடைட்டுப் போன்ற வேற்றுப்பாறைத் துண்டுகளில் கிடைக்கின்றன. மிகுந்த ஆழத்தில் பாறைக்குழம்பால் எடுத்து வரப்பட்ட வேற்றுப்பாறைச் சூழல்கள் பொதுவாக உருண்டை யாக உள்ளன.

வேற்றுப்பாறைகளிலும், வேற்றுப்பாறை சூழல்களிலும் எரிமலைக் குழாய்கள் பொதுவாகக் கிம்பர்லைட்டுப் பாறைத்துண்டு களுடன் பின்னர் தோன்றிய ஒரேவிதமான கனிமங்களால் பிணைந்துள்ளன. இந்த எரிமலைப் பாறைக் குழாய்கள் திரும்பத் திரும்ப :எரிமலை வெடிப்பால் கிம்பர்லைட்டுப் பாறைக்குழம்பால் நிரம்பியுள்ளன.

கிம்பர்லைட்டின் கனிம அடக்கம் பெரும்பாலும் ஒருபடித்தான பாறை உடைவுகளுடன் அமைந்துள்ளது. அரிதாகச் சில வேற்றுப் பாறைச் சூழல்களும் அமைந்துள்ளன.

நிலப்பரப்பிற்கு அருகில் கிம்பர்லைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் இயற்கைச் சிதைவால் களிமண் திண்மமாக மாறுகின்றன. தென்

ஆப்பிரிக்காவில் இவ்வாறான நிலப்பரப்பு ''மஞ்சள் நிலம்'' என்றழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இயற்கைச் சிதைவால் சிதில மடைந்த பகுதிகள் 20-30 மீட்டர் ஆழம்வரைக் கிடைக்கின்றன. சில சமயங்களில் இத்தகைய மஞ்சள் நிறமுள்ள நிலப்பரப்பு ஒரு மீட்டருக்கும் குறைந்த உயரத்தைக் கொண்டிருக்கும். இந்நிலப் பரப்பின் உயரம் இயற்கையரிப்பால் உண்டான பொருட்களையும் நுண்ணிய பரல்களையும் இழுத்துச் செல்வதால் குறைகிறது.

இதற்கும் கீழே ''மஞ்சள் நிலம்'' கிம்பர்லைட்டு மண்டலமாகக் கிடைக்கிறது. இம்மண்டலம் இன்னும் நன்றாக இயற்கைச் சிதை வடையவில்லை. இந்த மண்டலம் ''நீல மண்டலம்'' என்றழைக் கப்படுகிறது. அது தனிப் பரல்களாகக் கிடைக்கின்றன. இவற் றினுட்சிதைவுறாத கிம்பர்லைட்டுப் பாறைத்துண்டங்கள் காணப் படுகின்றன. இந்த மண்டலம் சில சமயங்களில் பல மீட்டர் குறுக் குயரத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் ஒருசில குறுக்குயரத்தை உடைய பகுதிகளும் உள்ளன. கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்கள் அவற் றின் அளவில் மிகுதியாகவும் வேறுபடுகின்றன. அவை பத்து மீட்டர் விட்ட அளவிலிருந்து மிகப் பெரிய படிவங்களாகக் கிடைக் கின்றன. மிகப் பெரிய படிவுகள் பல ஹெக்டேர் பரப்புடன் அமைந்துள்ளன. சிறிய குழாய்கள் ஆழத்தில் செல்லச் செல்ல விரைவில் குறுகிக் கனிமக் கொடிகளாக மாறுகின்றன. சிறிய குழாய்கள் பெரிய குழாய்களைவிட மிகக் குறைவான வைரங் களுடன் அமைந்துள்ள மையப் பயிற்சித்தேர்வினால் கண்டுபிடிக்க லாம். சிறிய குழாய்கள் பெரிய குழாய்களைவிட மிகக் குறைவான வைரங்களுடன் அமைந்துள்ளன. இக் காரணம் பற்றியே பெரிய குழாய்களில் மட்டும் சுரங்கங்கள் தோண்டப்படுகின்றன.

கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்களின் வைர அடக்கம் மிகுதியும் வேறு படுகிறது. ஒரு மில்லி கிராமின் ஒரு சிறு பகுதியிலிருந்து பல காரட்டுகள் எடையுள்ள வைரம் ஒரு கன மீட்டர் அளவான பாறையிலிருந்து கிடைக்கின்றது. சில குழாய்கள் பெரும்பாறை களுடன் அமைந்துள்ளன. மற்றொரு பக்கத்தில் சில குழாய்களில் 1லிருந்து 9 காரட்டுகள் அளவுள்ள வைரம் ஒரு கன சதுர மீட்ட ரில் கிடைக்கிறது.

கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்கள் பொருள் வளமிக்க முதனிலை வைரப் படிவங்களைக் கொண்டுள்ளன. கிம்பர்லைட்டுக் கொடிகளை ஒழுங் கற்ற முறையில் வெட்டி எடுக்கக் கூடாது.

நிலவியலைப் பொருத்து முதனிலை வைரப் படிவங்கள் பெரும் பாலும் இயற்கைச் சிதைவால் நீண்ட காலம் சிதைவடைந்த மேலு

பள்ளங்களில்லாத நிலப்பரப்பில் கிடைக்கின்றன. அவை பொது வாக புவிஓட்டின் நிலையான பகுதிகளில் கிடைக்கின்றன. இப் பகுதிகள் மென்மையாக அலைவுறும் நில அசைவுகளுக்குட்படுகின் றன. கிம்பர்லைட்டு குழாய்கள் இத்தகைய மேடைகளில் காணப் பட்டால் அவை நீண்ட அமைப்பில் வரிசையாக அமைந்திருக்கும். இத் தன்மையால் இப் பாறைகளெல்லாம் ஆழமான பிளவு நகர்ச்சியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பது தெளிவாகும். வைரம் கொண்ட மேடைப் பகுதியில் பேசால்டிக்வகையைச் சார்ந்த பேசிக் எரிமலைப் பிதுக்கப் பாறைகள் நீண்ட தொலைவிற்குப் பரவிக் கிடக்கின்றன.

கொழிவுப் படிவுகள் பொதுவாக வைரப்படிவுகளைக் கொண் டுள்ளன. இத்தகைய இரண்டாம் நிலைப் படிவுகள், முதனிலை வைரம் கொண்ட பாறைகள் நிலப்பரப்பில் நடக்கும் பலவித இயக்கவினைகளால் சிதைந்து படிவுகளாகத் தோன்றுகின்றன. கீழ்க்கண்ட வைரமளிக்கும் கொழிவுப் படிவுவகைகள் காணப் படுகின்றன.

(1) **தொல்லுயிரெச்சக் கொழிவுப் படிவுகள்:** தொன் மைக் காலத்துப் புவியியல் காலத்தில் தோன்றியுள்ளவையாகும். அவை தற்பொழுதுள்ள நில அமைப்புக்கு எந்தவிதமான தொடர் புள்ளவையும் அல்ல.

(2) **பிற்பட்ட காலக் கொழிவுப் படிவுகள்:** இப் படிவுகள் நேரடியாகத் தற்போதைய நில அமைப்பிற்குத் தொடர் புள்ளவை.

கனிம எச்சக் கொழிவுப் படிவுகள் பெரும்பாலும் சிறு பருக் கையான மணற்பாறைகளையும், பருக்கையான பாறைகளையும், பல காலங்களில் உண்டான கூழாங்கற் பாறைகளையும் (கேம்பிரி யனுக்கு முந்திய காலத்திலிருந்து — மீசசோயிக் காலம் வரை வேறுபட்ட வயதைக்) கொண்டுள்ளன.

மிகவும் பொதுவானதாகவும், பொருள் வளத்தில் மிகவும் முக்கியமானதாகவும் உதிரியான உடைவுப் பொருட்களையும் கொண்டுள்ளன.

அவற்றின் தோற்றத்தைப் பொருத்து கீழ்க்கண்ட வகையான வைரத்தை நல்கும் கொழிவுப்படிவுகள் அறியப்படுகின்றன. அவை தலைப்புறத்து ஆற்றுக் கொழிவுப்படிவு, சமவெளி ஆற்றுக் கொழிவுப்படிவு, கழிமுகக் கொழிவுப் படிவு, கழிமுக வண்டல்

மண் கொழிவுப்படிவு, கடற்கரைக் கொழிவுப்படிவு, காற்றுக் கொழிவுப்படிவு எனப் பலவகையாகத் தோன்றுகின்றன.

ஆற்றுத் தலைப்புறக் கொழிவு: இது கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்களின் தோற்றமுகப்பிற்கு அருகில் அமைகின்றன. இவை கனிம எச்சக் கொழிவுப்படிவு அடுக்கைக் கொண்டுள்ளன. முதனிலைப் படிவுகளில் எவ்வளவு வைரம் கிடைக்குமோ அந்த அளவு இப்படிவுகளிலிருந்து கிடைக்கும்.

சமவெளிக் கொழிவுப் படிவு: இது தற்காலிக காட்டாற்று ஓடைகளால் உண்டாகிறது, பெருமழை பெய்தவுடன் வேகமாக ஓடிவரும் நீரால் அரிக்கப்பட்டு வைரம் வெளிவருகிறது. இதில் பாறைபடுகைகளில் உடைபட்ட பாறைத் துண்டங்கள் ஆற்றில் படிந்து அடர்த்திக் கேற்றபடி பிரிந்து படிவதில்லை. இப்படிவு பெரும்பாலும் வறண்ட ஓடைகளில்தான் காணப்படுகிறது. தென்னுப்பிரிக்காவில் உள்ள வறண்ட ஆறுகளில் இத்தகைய வைரப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. அங்கு வைர அடக்கம் உயர்ந்த அளவில் உள்ளது. ஆனால் அவை ஒழுங்கான படிவுகளாக அமைவதில்லை.

வண்டல் மண் கொழிவுப் படிவு: இது மிகவும் பொதுவாகக் கிடைக்கும் படிவாகும். பொருள்வளமிக்கதால் இப்படிவுகள் மிக இன்றியமையாத படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் முதனிலை வடிவங்களும், வைரம் தரும் கொழிவுப் படிவுகளும் நீரால் அரிக்கப்பட்டு உடைவதால் உண்டாகின்றன. இக்கனிமங்கள் கிடைக்கும் விதத்தைப் பொருத்தும் வேறு சில அமைப்பைப் பொருத்தும், அவை ஆற்றோடை நிரப்புக் கொழிவுப் படிவு, பள்ளத்தாக்குக் கொழிவுப் படிவு, மேடைக் கொழிவு என்று பலவகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஆற்றோடை நிரப்புக் கொழிவுப் படிவுகள்: பெரும்பாலும் ஆற்றோடைப் பாறைத் தடைகளிலும், கடற்கரை மணற் திடர்களிலும் கிடைக்கின்றன. அண்மைக்காலத்தில் உண்டான ஆறுகள் அவற்றின் பொதுவான நீர் மட்டவரைக்குள் அமைகின்றன. ஆற்றோடை நிரப்புக் கொழிவுப் படிவுகள் கோணல்மாணலான நீண்ட குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தையுடைய வெட்டுமுகங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் முழுக் குறுக்குயரம்வரை வைரம் கிடைக்கிறது. ஆற்றோடைப் படிவங்கள உயர்ந்த வைர அடக்கத்தைக்கொண்டிருக்கும் என்பது பொதுவான விதியாகும்.

பள்ளத்தாக்குக் கொழிவுப்படிவுகள் : குறைந்த வெள்ளப் போக்கில் உண்டானவை; உயர்ந்த வெள்ளப்பெருக்கில் உண்டானவை என்று இருவிதமக்கப் பிரிக்கலாம். சில இடங்களில் குறைந்த உயரமுடைய மேடைகள் வெள்ளப்பெருக்கு மட்டத்திற்குக் கீழாகக் கிடைக்கும். ஆற்றோடை நிரப்புக் கொழிவுப்பாறைகளிலிருந்து அவற்றின் அமைப்பு வண்டல் மண்படிவின் குறுக்குயரம்,' ஆகியவை ஒழுங்காக அமைந்திருக்கும். பொதுவாக இரண்டு அடுக்குகள் வண்டல் மண்ணில் படிந்துள்ளன. 1. வைரம் இல்லாத உயர்ந்த மட்டத்தில் உள்ள படிவுமேல் மண்ணடுக்காகக் கருதப்படுகிறது. இந்த அடுக்குக்குக் கீழே வைரத்தையுடைய சாம்பல் நிறமுடைய பருக்கைபரல்கள் காணப்படுகின்றன. பின்னர் சொல்லப்பட்டவற்றில் கருமையான மணல் அடுக்கு உள்ளது.

கடற்கரைக் கொழிவுப் படிவு: இப்படிவுகளில் நான்காம் ஊழியைச் சார்ந்த கொழிவுப் படிவுகள், வெள்ளச் சமவெளிக்கு மேல் அமைந்துள்ள தொன்மைக்கால மேடை அடுக்குகள் ஆகியவை அடங்கும். இப்படிவுகளின் படுகைப் பாறைகள் நீரில் மூழ்கியிருக்கும்போது வைர மணிகள் படிவுறுகின்றன. நான்காம் ஊழி அல்லது மிகவும் தொன்மைக் காலத்து ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகள் மேடைவெளிகள் ஆகியவற்றின் இரு பக்கங்களிலும் கிடைக்கின்றன. ஆற்றைப் பிரிக்கும் மலைத் தடைகள் இருக்கும் பகுதிகள் தற்கால ஆற்றோட்டத்தின் சுழற்சி மண்டலத்திற்கு எதுவும் தொடர்பில்லை என்றாலும் இவை ஆராய்ச்சிக்குரிய பகுதிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. இந்தப் படிவுகள் தொன்மைக்கால ஆறுகளில் உண்டான கொழிவுப்படிவுகளாகும். தென் ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள லிச்சன்பர்க் கொழிவுப் படிவுகள், பிரேசில் நாட்டின் உயர்ந்த பீடபூமிக் கொழிவுப் படிவுகள் ஆகியவை எடுத்துக்காட்டுகளாகின்றன.

மேடைக் கொழிவுப் படிவுகளின் வேதியியலமைப்பும், புவியியல் அமைப்பும் பொதுவாகப் பள்ளத்தாக்குகளில் கிடைக்கும் கொழிவு படிவுகளை ஒத்துள்ளன. இருப்பினும் தொன்மைக் காலத்து மேடைக் கொழிவுப் படிவுகளில் உள்ள வண்டல்மண் படிவு, சுண்ணப்பாறை தோன்றுவதாலும், நிலச்சரிவாலும் அடிக்கடி அலைவுறுகிறது. இப்படிவுகளில் உள்ள படிவங்கள் களிமண்ணை மிகுதியாகக் கொண்டுள்ளன. பருக்கைக் கற்களில் உள்ள கனிம அமைப்பில் இயற்கையரிப்பைத் தாங்கவல்ல கூழாங்கற்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒரு படித்தாய் அமைந்துள்ள குவார்ட்சு, குவார்ட்சைட்டு, பிளிண்டு, ஜாஸ்பார் போன்றவை உள்ளன.

இயற்கையரிப்பைத் தாங்காத கனிமங்கள் பைராச்கின், ஆம்பி போல், ஆலிவின் ஆகியவை கரிய மண்ணடுக்குகளில் இருக்காது.

ஆற்றோடை நிரப்புப் படிவுகள் பெரிய அளவில் வைர அடக்கத்தைக் 'கொண்டிருந்தாலும் பள்ளத்தாக்கு நிரப்புக் கொழிவுப் படிவுகள் பொருள்வளமிக்க படிவுகளாக உள்ளன.

கொழிவுப் படிவுகளில் வைரம் பரவிக்கிடக்கும் தன்மையை விளக்கப் பொதுவான விதிகள் ஏதும் இல்லை. பெரும்பாலானவிடங்களில் வைர அடக்கம் பருக்கைக் கற்பாறை அடுக்குகளின் கீழேயுள்ள அடுக்குகளுக்குச் செல்லச் செல்ல மிகையாகிறது. மற்றும் படுகைப் பாறையிலுள்ள கரடுமுரடான பகுதிகளிலும் கிடைக்கின்றன. மேடைவெளிக் கொழிவுப் படிவுகளில் வைர அடக்கம் கீழேயுள்ள அடுக்குகளிலிருந்து மேலேயுள்ள அடுக்குகளுக்குச் செல்லச் செல்லக் குறைந்து வருகிறது. பள்ளத்தாக்குகளில் உள்ள கொழிவுப்படிவு ஆற்றோடை நிரப்புக் கொழிவுப் படிவுகளில் வைர அடக்கம் முதனிலைப் படிவங்களிலிருந்து தள்ளிச் செல்லச் செல்ல மிகவும் விரைவாக மணி அடக்கம் குறைந்து விடுகிறது. வண்டல் மண் படிவுகளில் வைரத்துடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்கள் (1) முதனிலைப் படிவுகளில் வைரத்துடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கனிமங்கள் (2) உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியைக் கொண்ட கனிமங்கள் (3) மற்றும் இயற்கையரிப்பைத் தாங்கவல்ல கனிமங்கள் ஆகியன படுகைப் பாறையில் அமைந்துள்ளன.

முதனிலைப் பாறைகளில் கிடைக்கும் வைரங்களுடன் பொதுவாகக் கிடைக்கும் கனிமங்களும் கிடைச்கின்றன. அவற்றில் பைரோப்பு, பிக்ரோ-இல்மனைட்டு, குரோமியத் தயாப்ஸ்சைடு, பெரேவிஸ்சைட்டு, உயர்ந்த மக்னீசியத்தைக் கொண்ட ஆலிவின், குரோமைட்டு, சிர்க்கான், உருட்டைல், அபடைட்டு, மாக்னடைட்டு, கெமடைட்டு, பைராக்சின் போன்ற கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் முக்கியமான கனிமங்கள், பைரோப்பு, பிக்ரோஇல்மனைட்டு, குரோமிய தயாப்சைடு ஆகியவை விரைவாகக் களையப்பட்டு ஆற்று நீரால் கீழேயுள்ள பாறைகளின்மீது அவற்றை உரசிக்கொண்டு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இக்காரணத்தைப் பொருத்து அவை கொழிவுப் படிவுகளாக முதனிலைப் பாறைக்கு அண்மையில் (150-200 கிலோ மீட்டருக்குள்) தோன்றுகின்றன. படிவுகளில் உடன் தோன்றும் கனிமங்கள் மிகுதியாகக் கிடைத்தால் அவை முதனிலைப் பாறைகளுக்கு அருகிலுள்ள தன்மையைக் காட்டும். உடன் தோன்றும் கனிமங்கள் வைரத்தைவிட நூற்றுக் கணக்கான மடங்கு மிகையாக இருக்கும்

வைரக் கனிமத் தேட்டம்

வைரத்தைக் கண்டுபிடிக்க ஓடத்தட்டரிப்பு முறையே மிகுதியும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வான் வழியாகக் கணக்கிடப்படும் காந்தக் கவர்ச்சி விசை, நிலப்பரப்பின் காந்தக் கவர்ச்சி விசை ஆகிய முறைகள் வைரத்தைக் கொண்ட கிம்பர்லேட்டுப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வைரத்தைக் கொண்ட கிம்பர்லேட்டுப் பாறைத் துண்டுகள் மிக விரைவாக ஒன்றுடன் ஒன்று மோதுவதால் உடைந்து பெருங்கற்களாகவும், மணலாகவும், குறுமணலாகவும் ஆற்று நீரால் அரித்துச் செல்லப்படுகிறது. ஆகையால் பெரிய கூழாங்கற்களிலும், கூரிய பாறைத் துண்டங்கள் உள்ள இடங்களிலும் வைரக் கனிமத்தைத் தேடுவதில் பயனில்லை.

பைரோப்பு, பிக்ரோ இல்மனைட்டு, குரோமியத் தயாப்சைடு ஆகிய கனிமங்கள் வைரத்துடன் தோன்றும் கனிமங்களாகும். இவற்றில் பைரோப்பும், பிக்ரோ இல்மனைட்டும் மிகவும் பொதுவாகக் கிடைக்கக்கூடியவை. ஆய்வுக் களத்தில் பிக்ரோ இல்மனைட்டைவிட எளிதாக பைரோப்பையும், குரோமிய தயாப்சைடையும் அடையாளம் காணலாம்.

பைரோப்பு : பைரோப்பு ஒரு மக்னீசியம் கார்னட்டு. இதில் குரோமிய அடக்கம் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இருக்கிறது. இது பொதுவாக உருண்டையான பரல்களையுடைய பாறைகளில் கூரிய விளிம்புகளையுடைய அரிக்கப்பட்ட மேற்பரப்புடன் சங்கு முறிவு தளத்தையும் முழு படிக உருவையும் கொண்ட கனிமங்களாகக் கிடைக்கின்றது. இப்படிகங்கள் பொதுவாக 0·5-2·0 மில்லிமீட்டர் விட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும். பைரோப்பின் கடினத்தன்மை 7·0 லிருந்து 7·5 வரை வேறுபடும். அவற்றின் ஒப்படர்த்தி 3·5 ஒளி விலகல் எண் 1·734லிருந்து 1·767வரை உள்ளது. குரோமிய அடக்கம் மிகுதியாக ஒளி விலகல் எண் உயருகிறது. கிம்பர்லேட்டில் கிடைக்கும் பைரோப்புக் கனிமங்கள் லைலாக்-மலரின் ஒளிர் சிவப்பு, நாவல் பழச் சிவப்பு, பர்பில் சிவப்பு ஆகிய நிறங்களுடன் காணப்படுகின்றன. நிறத்தின் அடர்வு, கனிமத்தின் குரோமிய அடக்கத்தைப் பொருத்துள்ளது. இது பிற கனிமங்களிலிருந்து அவற்றின் உயர்ந்த ஒளி விலகல் எண்ணும், ஒப்படர்த்தியாலும், குறிப்பிட்ட அளவு குரோமியத்துடன் (1.7 சதவீதம்) சேர்ந்திருப்பதாலும் வேற்றுக் கனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

பிக்ரோ இல்மனைட்டு : இது மக்னீசியம் கொண்ட இல்மனைட்டு (தைத்தனோபைரைட்டு) ஆகும். இதன் உடைவுத்தளம்

உலோக மிளிர்வுடன் கூடிய பிச்சுக்கட்டிகளின் கரிய நிறத்தைக் கொண்டிருக்கும். இது நுண்ணிய பரல்களுடன் கூடியதாயும் அல்லது பெரிய உருண்டையான ஒரு சென்டி மீட்டர் விட்டம் வரையுள்ள குறுக்களவைக் கொண்ட படிகங்களாகவும் கிடைக்கின்றது. அது சாம்பல் நிறமுள்ள பூச்சுடன் காணப்படுகிறது. அதன் அய அடக்கத்தைப் பொருத்து கடினத்தன்மை 5-6 வரையும் ஒப்படர்த்தி 4·57-4·68 வரையும் வேறுபடுகிறது, மக்னீசிய அடக்கம் ஒன்பதிலிருந்து பன்னிரண்டு சதவீதம் வரை வேறுபடுகிறது. பிக்ரோ இல்மனைட்டு குறிப்பிடத்தக்க அளவு குரோமியத்தைக் கொண்டிருப்பதால் அது திராப்புப் பாறைகளில்[11] கிடைக்கும் இல்மனைட்டிலிருந்து வேறுபடுகிறது. பெரும்பாலான பிக்ரோ இல்மனைட்டுகள் காந்தத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படுகின்றன, இல்மனோமாக்னடைட்டுகள் அவ்வளவு காந்தக் கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றிருப்பதில்லை. கனிமப்பொடி பழுப்பு அல்லது சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறத்தில் காணப்படும். நுண்பரல் தன்மையுடனிருக்கும்போது இதனைப் பைரோப்பைப் போல எளிதாக அடையாளம் கண்டுபிடிக்க முடியாது. ஆகையால் இதனைக் குரோமியம் மக்னீசியம் ஆக்சைடுகளுக்கு உரிய பரிசோதனைகளைச் செய்ய வேண்டும்.

குரோமிய தயாப்சைடு : இஃது ஒரு மோனோகிளினிக்கு பைராக்சின் வகையைச் சார்ந்தது. பொன்னிறமான பச்சை நிறத்தையுடையது. இதில் குரோமியம் 1·8 சதவீதம் அல்லது அதற்கு மேலும் மிகையாக உள்ளது. இது குட்டையான தூண்களைப் யொத்த அமைப்பைக் கொண்ட பரல்தன்மைமிக்க திரட்சியாகக் காணப்படுகிறது. கடினத்தன்மை 5-5·6 ஒப்படர்த்தி 8·05. குரோமிய தயாப்சைடு நொறுங்கும் தன்மையது. அதன் ஒளி விலகல் எண் 1·680-1·706. கண்ணாடி மிளிர்வைக் கொண்டது. நிறவேறுபாட்டால் இக்கனிமங்களை எளிதில் அடையாளம் கண்டு பிடிக்கலாம். இந்நிறம் இயற்கைச் சிதைவடைவதால் வெளுத்து விடுகிறது. ஆய்வுக் கூடத்தில் அதன் குரோமிய அடக்கத்தைக் கொண்டு கண்டு பிடிக்கலாம்.

ஓடும் நீரினால் எடுத்துச் செல்லும்போது ஏற்படும் இயற்கை உராய்வைத் தாங்கும் தன்மையைக் கொண்டு கனிமங்கள் கீழ்க் கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை குரோமிய தயாப்சைடு

[11] பிக்ரோ இல்மனைட்டு குறிப்பிடத்தகக அளவு குரோமியத்தைக் கொண்டிருப்பதால் அது திராப்பு பாறைகளில் கிடைக்கும் இல்மனைட்டிலிருந்து வேறுபடுகிறது. திராப்புகள் என்றபாறைகள் தயபேசிக் தோல்ரைட்டுப்பாறை வகுப்பைச் சாாந்தவை. அவை காப்ரோயிக் பேசால்டிககுப் பாறைக் குழம்பிலிருந்து தோன்றியவையாகும்.

பைரோப்பு, பிக்ரோ இல்மனைட்டு ஆகியன. குரோமியதயாப்சைடு மிகக் குறைந்த அளவு இயற்கைச் சிதைவைத் தாங்கும் தன்மையைக் கொண்டது. இது முதல் பத்துக் கிலோ மீட்டர் தொலைவு ஆற்று நீரால் எடுத்துச் செல்லும்போதே உருண்டையாகிவிடும். சிறிய துண்டுகளும், பரல்களும் உண்டாகியுள்ள இடத்திலிருந்து 200 கிலோ மீட்டர் தொலைவிற்கும் அப்பால் கிடைக்கின்றன. ஆனால் இதற்கு மேல் உள்ள தொலைவிற்கும் அப்பால் பிக்ரோ இல்மனைட்டுக்கள் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஆனால் இவை தனி இல்மனைட்டுக் கனிமங்களுடன் கலந்து கிடைக்கும். இக்கலவையை ஆய்வுக் களத்தில் எளிதாகக் கண்டு பிடிக்கமுடியாது. இவ்வியல்பினால் பைரோப்பு மிகவும் உடன் தோன்றி அமைந்திருக்கும் கனிமக் காட்டிகளாக வைரத் தேட்டத்தில் பயன்படுகிறது.

வைரத் தேட்டத்திற்காக வெட்டு முகப்புகளும், பகுதிகளும் தெரிந்தெடுக்கும்போது முதனிலைப் படிவம், கொழிவுப் படிவம் தோன்றுவதற்கான சூழ்நிலைகள் என்ன என்பது பற்றிக் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

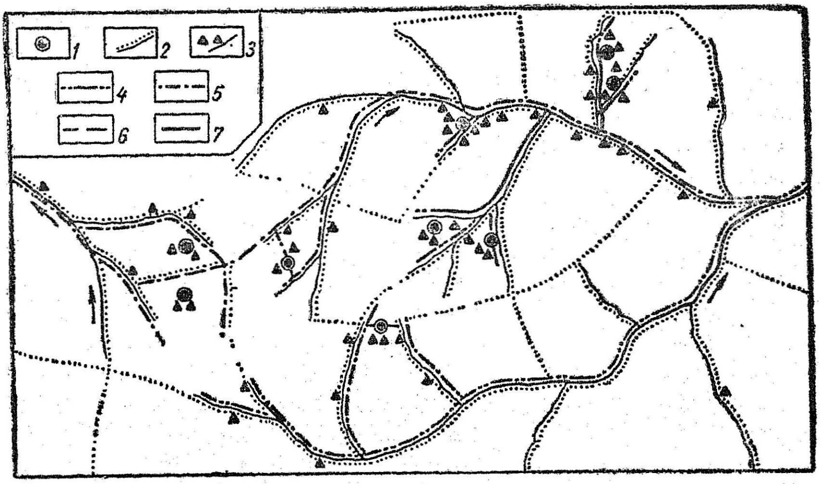
கனிம வேட்டையாளர் நவீன அல்லது தொன்மைக் காலத்துக் கழிமுகப் படிவங்களையும் நதிமுகப் படிவங்களையும் நீர் நிலைகளில் குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் மாதிரிஎடுத்து உதிரியான பொருட்களை ஓடத்தட்டுக் கொண்டு அரித்துக் கனிமப்படிவை மதிப்பிட வேண்டும். கனிமத் தேட்டத்தின் முதற்கட்டமாக வைரத்துடன் தோன்றும் கனிமங்கள் ஏதாவது கிடைக்கின்றனவா என்று தேட வேண்டும். ஓர் ஊகமாக வைரங்கள் கிடைக்குமிடங்களைக் குறிப்பிடவேண்டும். உதிரிப் பொருட்களின் வேதியியல் சேர்க்கை நவீன அல்லது தொன்மைக்கால முதனிலைப் பாறைகளின் வேதியியல் சேர்க்கையைக் காட்டும். முதனிலைப் பாறைகளிலிருந்து மாதிரி எடுத்து, அதனை நன்கு உடைத்துப் பொடிசெய்து ஓடத் தட்டிலிட்டு. நீர்விட்டு அலசி அரித்துப் பார்க்க வேண்டும் இந்த ஓட அரிப்பு முறையைப்பற்றி வெள்ளீயக் கனிமத்தேட்டத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது.

அரைக்கப்படும் மாதிரிகள் களிமண்படிவு, கரிமிகுபடிவுகளைத் தவிர எல்லா முதனிலைப் பாறைகளிலும் எடுக்கப்படும் மாதிரிகள் ஆராய்ச்சிக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. இரண்டு அல்லது மூன்று மாதிரிகள் ஒவ்வொரு முதனிலைப் பாறையிலிருந்தும் எடுக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மாதிரியும் அதிலடங்கியுள்ள கனமான கனிப் பொருட்களின் அடக்கத்தைப் பொருத்து 8லிருந்து 12 கிலோ எடையுள்ளது.

பாறைத் துண்டுகளைச் சுத்தியால் அடித்து ஒரு சில்லைப் பெயர்க்க வேண்டும். மாதிரிகள் படுகையின் அல்லது முழைப் பாறையின் நீளத்திற்கு எதிரான குறுக்குயரத்தில் எடுக்கவேண்டும். சில சமயங்களில் கட்டமான அமைப்பிலும் மாதிரிகளைச் சேகரிக்கலாம். மாதிரிகளை நிறுத்து எடை கண்டுபிடித்தபின் இரும்பு உரலிலிட்டு அரைக்கவேண்டும். இதிலிருக்கும் மாதிரிப்பொருட்கள் ஒரு சென்டிமீட்டருக்கும் குறைந்த விட்டத்தைக் கொண்டுள்ளன. மாதிரிகளை நன்முக நொறுக்கி அரைத்து விடாமலிருக்க அவற்றைக் குறுப்பிட்ட அளவு கண்ணுள்ள சல்லடைகளில் இட்டு அடிக்கடி சலிக்கவேண்டும். தேவையான நுண்தன்மையுள்ள மாதிரிப் பொருட்கள் கிடைத்தவுடன் அரைப்பதை நிறுத்திவிட வேண்டும். இவ்வாறு அரைக்கப்பட்ட பொருளை நீர்த்தொட்டிகளுக்கு அல்லது நீர்நிலைகளுக்கு எடுத்துச் சென்று முன்னர் கூறியுள்ளபடி ஓடத் தட்டிலிட்டு அரிக்கவேண்டும். பாறைக் கழிவுகளை மீண்டும் ஓட அரிப்பு செய்வதால் முற்றிலும் போக்கிவிடலாம். இவ்வாறு ஓடத் தட்டில் ஒருக்குவித்த பொருட்களை உலரவைத்து எடையைக் குறித்தபின் ஏதாவது வைரக்கனிமம் காணப்படுகின்றனதா என்று தேடிப்பார்க்க வேண்டும். இந்நிலையில் பெரும்பாலும் பைரோப்பும், குரோமிய தயாப்சைடும் இருக்கும். இதில் பைரோப்பு இருப்பதை எளிதாக அடையாளம் கண்டுபிடிக்கலாம். கனிமப் படிவிலுள்ள பைரோப்பின் அடக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்க ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள கனிம மாதிரியை எடுத்து அதிலுள்ள பைரோம்புப்பரல்களை எண்ணிப்பார்த்து மதிப்பிடவேண்டும். இந்த எண்ணிக்கை வேற்றுக் கனிமங்களுக்கும் பைரோப்பிற்கும் இடையே உள்ள விகிதத்தைப் பொருத்தது. இச்சோதனைக்கு கிட்டத்தட்ட 10 லிட்டர் கனிமங்களை எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

இப்பரிசோதனைகளின் முடிவை நிலப்படத்தில் குறிப்பிட்ட குறியுடன் வரையவேண்டும். முதற்கட்டத்தில் வைரத்துடன் கிடைக்கும் கனிமங்களையும் அவற்றின் குத்துமதிப்பான வட்டங்களின் பரவலையும் தீர்மானிக்க வேண்டும். அடுத்தக் கட்டத்தில் உடன் கிடைக்கும் கனிம வட்டங்களின் பரவல்களின் எல்லைகளைத் துல்லிதமாக வரையறுக்கவேண்டும். இவ்வாறு கனிம வட்டங்களின் (படம் 42.) பரவு எல்லையைக் கண்டுபிடிக்கும்பொழுது எப்பகுதியில் செறிவுமிக்க கனிமப் படிவம் அமைந்துள்ளது என்றும் அவ்விடத்தில் வைர அடக்கம் எவ்வளவு உள்ளது என்பதையும் தீர்மானிக்க வேண்டும். இந்தக் கட்டத்தில்தான் மாதிரிகளை எடுத்தலும் ஓட அரிப்புச் செய்து மாற்றுத் தெரிவு காணுதலும் செய்யவேண்டும்.

கனிமத் தேட்ட பகுதியிலுள்ள ஆற்று நீர்த்தாரை முழுமையும் ஓட அரிப்புச் செய்து நில அளவை நடத்தவேண்டும். சின்னஞ்



படம் 42 சிறிய அளவில் மொத்தமான மாதிரி எடுத்தலைக் காட்டும் படம்.
1. கிம்பர்லைட்டுக் சுழாய்கள்
2. மாதிரி எடுத்தலும் ஓடத்தட்டரித்தலும்
3. சிறிய அளவில் மொத்தமான மாதிரி எடுத்தல்
பத்து லிட்டர் பைரோப்புக் கனிமத்தில் அடங்கியவை
4. 1 முதல் 5 பரல்கள்
5. 5 முதல் 10 பரல்கள்
6. 50 முதல் 500 பரல்கள்
7. 500 பரல்கள்

சிறு பக்க ஓடைகளும், கசிவுகளும்கூட ஆராய்ச்சி செய்து குறிக்கப் படவேண்டும். நீர்நிலைகளிலும் அவற்றின் சரிவுகளிலும் முதலில் திட்டமிட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ள கட்ட அமைப்பில் சிறு சிறு குழிகள் இறக்கி மாதிரிகளைச் சேகரிக்கவேண்டும். இந்தக் கட்டத் தில் ஓட அரிப்பு 1:100000 நில அளவில் (ஒரு மீட்டர் நடைத் தூரத்திற்கு சராசரியாக மூன்று மாதிரிகளை எடுக்கலாம்) நடத்த வேண்டும். சில இடங்களில் 1:50,000 நில அளவில் (கிட்டத் தட்ட ஒரு கிலோ மீட்டர் தொலைவில் ஆறு மாதிரிகளை எடுக்க லாம்) மாதிரிகளைச் சேகரிக்கலாம். எல்லாச் செறிவுகளைப் பற்றிய மதிப்பீடுகள் ஓட அரிப்பு நில அளவையில் கிடைக்கின்றன. இம் மாதிரிகளைக் கொண்டு ஆய்வுக் களத்தில் உள்ள கனிமப்படிவின் பைரோப்பு அடக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். அவற்றுடன் குரோமிய தயாப்சைட்டின் கனிம அடக்கத்தையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இம்முடிவுகளை எல்லாம் நிலப்படத்தில் குறிக்க வேண் டும். சிறிதளவு மாதிரிப் பதமும் இந்தப் பகுதியில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். முதலில் இம்மாதிரிப் பதத்தில் வைரம் இருக் கிறதா என்று ஆராயவேண்டும். மாதிரிப் பதத்தை ஓட அரிப்பு செய்து நில அளவையில் கிடைக்கும் முடிவுகளுடன் சரிபார்க்க வேண்டும்.

ஓடத்தட்டரிப்பு மாதிரிகள் வேதியியல், கதிரியல், வெப்பப் பகுப்பு மற்றும் தேவைப்படும் வேறுவகையான பகுப்புகளுக்கும் உட்படுத்தப்பட்டு ஐயம் திரிபற கனிமங்களை அடையாளம் கண்டு பிடிப்பதற்கும், அவற்றின் பௌதீக வேதியியல் இயல்புகளை அறியவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சிறிதளவு மாதிரி எடுத்தல் : எங்கு மிகையான அளவில் வைரத்தின் உடன்தோன்றும் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றதோ அங்கு சிறிதளவு மாதிரிப் பதத்தை எடுத்துக்கொள்ளலாம். இதில் கனிமச் செறிவுப் பகுதியின் புவியியல், நில அமைப்பு ஆகியவற்றின் குறிப்பிடத்தக்க இயல்புகளும் கணக்கில் சேர்த்துக்கொள்ளப் படுகின்றன. ஓட அரிப்புக்கு மாதிரிகளை எடுப்பது போலச் சிறிதளவு மாதிரிகள் கரிய மணல் செறிவாயுள்ள இடங்களிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன. சிறிய மாதிரிக்கு ஒரு கனமீட்டர் கொள்ளளவுள்ள மண் எடுக்கப்படுகிறது. ஓடைப் படிவுகளில் மாதிரிகளை எடுக்கும்போது ஓர் உலோகத் தகடுகளால் நீண்ட பிடியுடன் அமைந்த மண்கோரியினால் அள்ளிப் பைகளில் போடலாம். பைகளை மெல்லிய கம்பியால் அல்லது நூல் கயிற்றால் கட்டலாம். பெரிய படிவங்களில் கனிம மாதிரிகள் மிகுந்த அளவில் தேவைப்படும் பொழுது இரும்புக் கம்பிகளின் வழியாக எடுத்துச் செல்லும் தொங்குவண்டிகளைப் பயன்படுத்தலாம். இந்த அமைப்பில் வேலை செய்ய மூன்று அல்லது நான்கு கூலியாட்கள் தேவைப்படும். இந்த முறையில் வேறு கனிமப் படிவங்களிலும், ஆய்வுக்காக அமைத்த கிணறுகளிலிருந்து மாதிரிகளைச் சேகரிக்கலாம். பாறைத் தடைப் படிவுகள், மலைப்பாங்குப் படிவுகள், சமவெளிப் படிவுகள் ஆகியவற்றின் முழு ஆழக் குத்து உயரத்திற்கும் வெள்ளச் சமவெளிகளில் கிடைக்கும் மேடைப் படிவங்களிலும் கிடைக்கின்றன. மாதிரிகள் பெரும்பாலும் அடிப் பகுதியிலுள்ள பாறை அடுக்குகளிலிருந்து அல்லது படுகைப் பாறைகளுக்கு அருகிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன.

சிறிதளவாக எடுத்த மாதிரியைக் கீழ்கண்ட விதமாகக் பதப் படுத்தலாம். கனிமப் படிவத்தில் முதலாவதாகக் கிடைக்கும் பொருட்கள் அளவிடப்பட்டு, சலிக்கும் இயந்திரத்திற்கு அனுப்பப் படுகிறது, மேலே இரண்டு மில்லிமீட்டர் இடைவெளியுள்ள சல்லடையும் கீழே ஒரு மில்லி மீட்டர் இடைவெளியுள்ள சல்லடையும் கொண்ட அமைப்பில் நீர்விட்டு கனிமப் பொருள் அலசிச் சலிக்கப் படுகிறது. சலிப்பு ஓடை நீரின் உதவிகொண்டு தொடர்ந்து மரத் தொட்டியிலிட்டு அலைக்கப்படுகிறது. சிறிய களிமண் பொருட்கள் இருந்தால் அவற்றைத் தேய்த்து உடைக்க வேண்டும். சல்லடை

யில் இறுதியாகத் தங்கும் பொருட்களை (+2 மி.மீ.) மேலும் பதப் படுத்த வேண்டியதில்லை. இத்த நிலையில் அவற்றின் கன அளவை அளந்து மதிப்புக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். சலிப்புக் களத்தில் படிவங்களின் கனிம அடக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்க இம்முறை பயனாகிறது. அடியிலுள்ள சல்லடையிலுள்ள பொருட்கள் (—2+1 மி.மீ.) பிறகு உலர்த்தப்படுகின்றன. உலர்த்தப்பட்டபின் உடன் கிடைக்கும் கனிமங்களின் அளவைப்பொருத்து உலர்த்தப்பட்ட பின் 0·5-1·0 லிட்டர் அளவுள்ள மாதிரி எடுக்கப்படுகிறது. இறுதி யாகத் தங்கியிருக்கும் பொருளை (—2+1) வகையை அளவிட்டுப் பைகளில் அடக்கவேண்டும். கனிமச் சுத்தியாக்கத் தொழிற்சாலை அருகில் இருந்தால் இதனை எளிதாகச் செய்து முடிக்கலாம். சுத்தி செய்த பொருட்களைப் புதிர்க்கதிர்களின் துணைக்கொண்டு வைரம் ஏதாவது இருக்கிறதா என்று ஆராய வேண்டும்.

கிட்டத்தட்ட அரைப்பகுதியிலிருந்து கால் பகுதி வரை (—2+1 மி.மீ.) கனிமப் பொருட்கள் ஆய்வுக் களத்திலேயே கூர்ந்து பார்த்து அவற்றில் ஏதாவது பைரோப்பு அல்லது குரோமிய தயாப்சைடு ஆகியன இருக்கின்றனவா என்று ஆராய வேண்டும். ஓரிரண்டு கனிமங்கள் இருந்தால் அவற்றைக் கவனமாக கையால் பொறுக்கி எடுக்கவேண்டும். பிறகு கனிம அடக்க நூற்று வீதம் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. இறுதியாக மீந்திருக்கும் —2+1 மில்லி மீட்டர் வகையைச் சார்ந்த பொருட்களை மாற்றுத் தெரிவு கண்டுபிடிக்க அனுப்பவேண்டும்.

ஒரு மில்லி மீட்டருக்கும் குறைவான வகையைச் சார்ந்த பொருட்கள் அடியிலுள்ள தட்டில் தங்கியிருக்கும். ஏறத்தாழ ஒரு கிலோ எடையுள்ள சாம்பல் நிறமுள்ள கனிமச் செறிவுள்ள பொருளைக் கனிம ஆய்வுக்கூடத்திற்கு அனுப்பவேண்டும்.

அசையக்கூடிய சிறிய பிடிப்புகளையுடைய கொக்கி இருந்தால் —4+2 மி.மீ. வகையைச் சார்ந்தப் பொருட்களைப் பிரிக்கலாம். இரண்டாவதாகச் சொல்லப்பட்ட சலிப்பு முறைக்கு நான்கு மில்லி மீட்டர் அளவுள்ள சல்லடைத் தேவைப்படும். (—4+2ம்) (—2+1) வகையைச் சார்ந்த பொருட்கள் கொக்கியில் மாட்டப் பட்டுத் தனித்தனியே பிரிக்கப்படுகின்றன. நன்றாக உலர்ந்த பொருட்கள் மட்டும் புதிர்க் கதிர்களில் ஆராய்ச்சிக்குட்படுத்த அனுப்பப்படுகிறது. மாதிரிகளில் உள்ள பைரோப்பு அடக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும் இது பயன்படுகிறது. கனிம மாதிரிகள் (—2+1) மி.மீ. வகையைச் சார்ந்தவற்றிற்கு 0·2—0·3 லிட்டர் எடுக்க வேண்டும். கனிம மாதிரிகள் (—4+2) மி.மீ. வகையைச் சார்ந்திருந்தால் குறைந்தது 0·4—0·5 லிட்டர் எடுக்கவேண்டும். ஓட

அரிப்புப் தட்டினுல் கிடைத்த முடிவும் சிறிதளவு பதம் எடுத்தலின் முடிவும் நில ஆராய்ச்சியும் நிலப்படத்தில் குறிக்கப்படுகின்றன. ஓட அரிப்புக்கான மாதிரிகள் கிடைக்குமிடங்கள், சிறிய அளவு மாதிரியின் மாற்றுத் தெரிவு ஆகியவை குறிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வகையான மாதிரிக்கும் வேறு வகையான குறிகள் கொடுக்கவேண்டும்.

நிலப்படத்தில் மாதிரிகளின் தொடர் எண்ணும், முதலாவதாக எடுத்த பத்து லிட்டர் அளவுள்ள மாதிரியில் கிடைக்கும் பைரோப்புக்களின் எண்ணிக்கை வைரப் பரல்களின் எண்ணிக்கை (சிறிய அளவு மாதிரி) ஆகியவை தனிப்பட்ட குறிகளினுல் குறிக்கப்படுகின்றன. உடன்தோன்றும் கனிமங்களின் செறிவு வட்டங்களின் பரவல் தன்மை மற்றும் இத்தகைய கனிமங்கள் ஒத்த அளவில் கிடைக்குமிடங்களெல்லாம் ஒன்று சேர்க்கப்படுகின்றன. ஓடத் தட்டரிப்பினுலும், சிறிய அளவு பதங் காணுவதாலும் கிடைத்த முடிவுகள் நிலப்படத்தில் குறிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய நிலப்படத்தை ஆராய்ந்து சரியான முடிவுக்கு வரலாம். பொருள் வளத்தை நல்கும் இடத்தைத் தெரிந்தெடுக்கலாம்.

புவி பௌதீகக் கனிமத் தேட்ட முறையில் வான்வழிக் காந்த விசைக் கருவிகள், நிலப் பரப்பிலுள்ள புவி ஈர்ப்பு விசைகளை அளவிடும் கருவிகள், மற்றும் நிலப்பரப்பின் காந்தக் கவர்ச்சி விசைகளை அளவிடும் கருவிகள் ஆகியவை பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. முதனிலை வைரப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க இம்முறைகள் மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கிம்பர்லைட்டு கிடைக்குமிடங்களில் ஓடத்தட்டு அரிப்பும், சிறு அளவு பதமெடுப்பதும் மிகுந்த பலனைக் கொடுக்கின்றன.

வான்வழிக் காந்தக் கவர்ச்சிமுறை, கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்களுக்கு அண்மையிலுள்ள காந்தக் கவர்ச்சி விசை வேறுபாட்டைக் காட்டும். இவ்வேறுபாடு நிலத்தில் நடத்திய காந்தக் கவர்ச்சி விசை அளவீட்டுடன் ஒத்துப் பார்க்கப்பட்டு நிலப்படத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. இத்தொழில்நுட்ப முறையால் பல்லாயிரக்கணக்கான சதுர கிலோ மீட்டர் நிலப்பரப்புப் பகுதிகளை ஒரே காலத்தில் எளிதாக முடித்துவிடலாம்.

நிலக் காந்தக் கவர்ச்சி விசை அளவீடு மிகவும் கடினமான ஒரு முறையாகும். மற்றும் மிகுந்த பொருட்செலவை உண்டுபண்ணும். ஆகையால் இம்முறை பொதுவாகச் சிறிய அளவுள்ள நிலப்பரப்பை மட்டும் அளவிடப் பயன்படுகிறது.

எல்லாக் காந்தக் கவர்ச்சி விசை வேறுபாடுகளும் வட்டமான குழாய் வடிவம் போன்றவை கருத்தோட்ட முடிவாக இந்த அளவீடு கிம்பர்லைட்டுப் பாறைக் குழாய்கள் இருப்பதைக் காட்டும். இவை வானத்தில் பறக்கும்போதே குறிக்கப்படுகின்றன. பிறகு அவை நிலத்தின் காந்தக் கவர்ச்சிவிசை நில அளவீட்டால் உறுதி செய்யப் படுகின்றன. மேலும் அடிநில வேலைப்பாடுகளாலும், துறப்பணத் தாலும் சரிபார்க்கப்படுகின்றன. இதற்கு முதனிலைப் பாறைகள் கிடைக்கக்கூடும் என்ற இடங்களில் குறைந்தது இரண்டு மீட்டர் ஆழம்வரைக் குழிகள் இறக்கப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் காந் தக் கவர்ச்சிவிசை வேறுபாடு மிகவும் சாதகமாக அமைந்திருக்கும். (மேல்மண் மூட்டம் மெலிந்திருக்கும் இடங்கள்), மேல்மூட்டம், வண்டல்மண் படிவுகள், படுகைப் பாறை ஆகியன ஆய்வுத் துறப் பணம் இறக்குவதால் தனித்தனியான பாறைக் கழிவுப் பொருட்க ளாகக் குவிக்கப்படுகிறது.

படுகைப் பாறை கிம்பர்லைட்டாக இருந்தால் முற்றுய்வுத் துறப் பணத்தில் உள்ள மேல்மூட்டத்தைத் தவிர எல்லாப்பொருட் களும் சில சுத்தியாக்கம் செய்யும் ஆலைகளின் மூலம் சுத்தி செய்யப் பட்டு ஒன்று திரட்டப்படுகின்றன. அருகில் சுத்தி செய்யும் ஆலைகள் இல்லை என்றால் 2-4 அளவுள்ள மாதிரித் துண்டுகளை நதித்தலைப் புறத்துள்ள கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்களிலிருந்து எடுத்து அவற்றை உதிரிப்பொருட்களைப் பதப்படுத்தி மதிப்பீடு செய்வதுபோல் செய்யவேண்டும். உடைந்த பொருட்களை வீணுகப் பொடிசெய்ய வேண்டாம்.

கனிமப் படிவின் ஒருக்குவிப்பின் எல்லையைக்கொண்டும், வைர அடக்கத்தைக்கொண்டும், கிம்பர்லைட்டுக் குழாய்களில் வைரம் கிடைக்கிறதா என்று உறுதி செய்யப்படுகின்றது. இம்முடிவுகளி லிருந்து மேலும் பரந்த நிலப்பரப்பில் இன்னும் விரிவான ஆராய்ச்சி தேவைப்படுகிறதா என்று தீர்மானிக்க வேண்டும்.

மேல் மண் மூட்டம் மிகவும் தடிமமாக இருந்தால் (15-20 மீட்டர் ஆழத்திற்கும் மேலாக) காந்தக் கவர்ச்சி விசையின் ஒவ் வாத தன்மையைத் துறப்பணம் இறக்குவதால் சரிபார்க்கலாம். ஒவ் வாத தன்மைகாணும் மண்டலத்தின் மையப் பகுதியில் ஒரு செங் குத்தான துளையை படுகைபாறையில் இறக்கவேண்டும். குறைந்தது 20 மீட்டர் ஆழத்திற்கு இத்துளையை இறக்கவேண்டும். இத்துளை யிலிருந்து கிடைத்த பாறையைக் கவனமாக ஆராயவேண்டும். அப் பாறை கிம்பர்லைட்டு என்று உறுதிசெய்தபின் மேலும் இரண்டு துளைகளை ஒவ்வாத அளவீடு கிடைக்கும் பகுதிக்கு நீண்ட அச்சில் இறக்கவேண்டும். கிம்பர் லைட்டுப் பாறைகளில் வைரம் கிடைக்

குமா என்பதை அறியவே இந்த இரண்டு இடங்களிலும் துளை செய்யவேண்டும்.

பத்து சென்டி மீட்டர் இடைவெளிவிட்டு துறப்பணத்துளை முழுமையும் குழி இறக்கிப் பரிசோதனை செய்யவேண்டும். அப்பொழுது நான்கில் மூன்று பகுதிப் பாறை செறிவுள்ளனவாயிருக்கும்.

முற்றுய்வு துளைகளில் உள்ள காந்தக் கவர்ச்சி விசையின் ஒவ்வாத அளவீட்டை சரிபார்ப்பதன்மூலம் துறப்பணம் இறக்கும் மிகுதியான கூலிச் செலவு தவிர்க்கப்படுகிறது. துறப்பணம் இறக்க காந்தக் கவர்ச்சிவிசை ஒவ்வாத அளவீட்டை அளப்பதற்கும், துறப்பணத்தால் துளை செய்வதற்கும் கருவிகளை இயக்கச் சிறந்த பயிற்சி பெற்ற புவியியல் அறிஞர்குழாம் தேவைப்படுகிறது.

கிராபைட்டுக் கனிமத் தேட்டம்

கிராபைட்டின் இயல்புகளும் பயன்களும்

கிராபைட்டு கரியின் கனிமமாகும். உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உயிர்மக்கரி மிருதுவான கிராப்பைட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது.

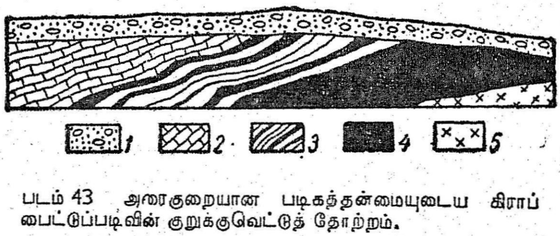
வெகு காலத்திற்கு முன்னம் இருந்து கிராபைட்டு மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பழங்கால மனிதன் தன்னுடைய உடலில் பூசவும் கரிய நிறமுள்ள வர்ணபசையைத் தயாரிப்ப தற்கும், கிராபைட்டைப் பயன்படுத்தினான். பின்னர் மண் பாண்டங்களில் சுடுவதற்குமுன் கரியநிறம் கொடுக்க பயன் படுத்தினார்கள். கிராபைட்டின் உலைக்களத்தன்மை மிகவும் பிந்திய காலங்களில்தான் உணரப்பட்டது. மத்திய காலங்களில் சித்தர்கள் உலைக்களக் களிமண்ணுடன் கிராபைட்டைச் சேர்த்துப் பாத்திரங்கள் செய்தார்கள். பதினாரும் நூற்றாண்டின் இறுதிக் காலத்தில் முதன்முதலாகக் கிராபைட்டுப் பென்சில்கள் உருவாக்கப் பட்டன. கிராபைட்டு எழுதும் பொருட்களாக மட்டுமின்றி, அதன்வேறுசில இயல்புகளால் பலவகையான தொழில் துறைகளுக்கும் பயன்படுகின்றது. இக்கனிமத்தின் உலைப் பொருட்தன்மையால் இது கரிக்கிண்ணங்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது, மற்றும் வெப்பத்தைத் தாங்க வல்ல வர்ணப்பூச்சுகளாகவும், வார்ப்பு அச்சுக்களாகவும் பயன்படுகிறது. மற்றுமொரு சிறந்த இயல்பு அதன் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையாகும். இந்நோக்கில் இது மின் தொழில் நுட்பத்துறையிலும், பசைமின்கலங்கள் சேமிப்பு மின்கலங்கள் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றது. பல மின்னியல் துறைகளில் நேர்மின்முனைகளாக அமைகிறது. மற்றும் கிராபைட்டு மிருதுவான வழவழப்புத் தன்மையுடன் பிசுபிசுப்புத் தன்மையும் கொண்டதால், மசிவுப் பொருளாகவும் பயன் படுகிறது. மேலும் பிற உராய்வைத்தடுக்கும் பொருட்கள் செய்யவும் பயன்படுகிறது, உலோகத் தூள்களுடன் சேர்த்து அமைக்கப்பட்ட கிராபைட்டு உராய்வைக் குறைக்கும் இரும்பு அச்சு உருண்டைகள் செய்வதற்கு பயன்படுகின்றது. எண்ணெய்ப்பசை, வெடிமருந்துக் குண்டுகள் ஆகியவற்றைப் பளபளப்புச் செய்யும் சிறந்த பொருட்களாக உள்ளன. பொடிசெய்த கிராபைட்டைக் கொதிகலன்களில் போடுவதால், பாத்திரங்களில் ஏற்படும் சிலிக்கா அல்

லது உப்புப் படலங்களைத் தடுக்கலாம். அண்மைக் காலங்களில் வேறுசில துறைகளிலும் கிராபைட்டு பயனுகிறது. அணுஉலைகளில் நியூட்ரான்களின் வேகத்தைக் குறைத்துக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன் படுகிறது.

கிராபைட்டுக் கனிமங்கள் இரண்டு பிரிவாகப் பிரிக்கப்படு கின்றன. (1) படிகத்தன்மையற்ற கிராபைட்டு அல்லது அறை குறையான படிக வளர்ச்சித் தன்மையுடன் உள்ள கிராபைட்டு (2) பெரிய படிகத்தன்மையுள்ள கிராபைட்டு என்பனவாகும்.

முதலில் கூறப்பட்ட கனிமப் பொருளின் படிகத்தன்மை வெறுங்கண்களுக்குத் தெரியாது. இந்தவகையைச் சார்ந்த கிரா பைட்டு மிக ஆழத்தில் உயர்ந்த வெப்ப நிலையுடன் உருகி இருக்கும் பாறைக் குழம்புப் பாறைகள் நிலக்கரி அடுக்குகளில் ஊடுருவல் ஏற் படும் வினையால் கிராபைட்டுப் படிவுகள் தோன்றுகின்றன. பாறைக்குழம்புப்பாறைகள் கரிப்படுகையைச் சந்தித்தவுடன் இவ் விதமாற்றம் ஏற்படுகிறது. மணற்பாறைகளிலும், களிமண்சிஸ்டு களிலும், மற்றும் வேறு சில படிவுப்பாறைகளிலும் பத்து மீட்டர் குறுக்குயரத்தையும், அதற்குமேலும் உள்ளகுறுக் குயரத்தைக் கொண்டனவாகவும், பல கிலோ மீட்டர்கள் நீளத்தை உடையன வாகவும் கிடைக்கின்றன.

அரைகுறையான படிகத்தன்மையுடன் கூடிய கிராபைட்டுப் படிவங்கள் சிலசமயங்களில் மிகப்பெரிய படிவுகளாகக் கிடைக்கின் றன. பெரிய படிவுகளில் பதிணுயிரமாயிரம் டன் எடையுள்ள கிராபைட்டு காணப்படுகிறது.



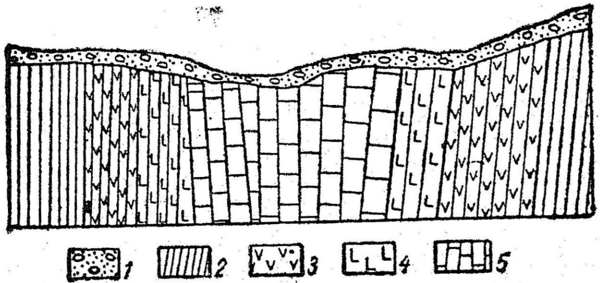
படம் 43 அரைகுறையான படிகத்தன்மையுடைய கிராப் பைட்டுப்படிவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

1. மேல் மண்மூட்டம் 2. சிஸ்டுகளும் குவார்ட்சைட்டுகளும் 3. கிராபைட்டுப்படுகையும் சிஸ்டுபடுகையும் ஒன்றுவிட்டு ஒன்று மாறிமாறி அமைந்துள்ள விதம். 4. கிராபைட்டு 5. திராப்பு (பாறைக் குழம்புப் பாறைகள்)

இக் கனிமப் பொருள்களின் கிராபைட்டு அடக்கம் பொதுவாக உயர்ந்த அளவில் உள்ளது. கிராபைட்டுப் படிவுகள் 30-40லிருந்து 90 சதவீத அளவு கிராபைட்டைக் கொண்டுள்ளன.

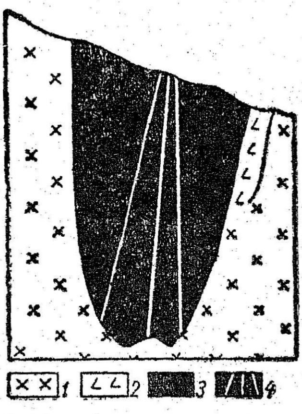
பெரிய படிக அமைப்புடன் விளக்கம்.'கிராபைட்டில் நீண்ட படிகங்களையுடைய கனிமங்கள் காணப்படும். நீண்ட கிராபைட்டுப் படிகங்கள் இரண்டிலிருந்து மூன்று சென்டிமீட்டர் நீளத்தைக் கொண்டுள்ளன. அடர்வுமிகு திண்மங்களாகக் கிடைக்கும் கிராபைட்டில் படிகங்கள் மிகவும் சிறியனவாகவும், வெறுங்கண்ணால் பார்க்கமுடியுமளவிற்குப் பெரியனவாயும் உள்ளன.

நீண்ட கிராபைட்டுக்களையுடைய படிகங்கள் உயிர்மப் பொருட்கள் மிகவும் மாற்றமடைந்த படிகப் பாறைகளில் சிதறிக் கிடக்கின்றன (படம் 44) இவை உயர்ந்த வெப்ப அழுத்த நிலை



படம் 44. அடுக்கடுக்கான கிராபைட்டுப் படிவின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்
1. மேல்மண் மூட்டம் 2. நைசுப் பாறைகள் 3. கிராபைட்டு நைசுகள்
4 குவார்ட்சைட்டுகள் 5. சுண்ணும்புப் பாறைகள்

யில் நைசுப்பாறைகளாகவும், படிகத்தன்மைவாய்ந்த சிஸ்டுப் பாறைகளாகவும் மாறிவிடுகின்றன.



படம் 45. கிராபைட்டுப் படிவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
சீனைட்டு 2. நெபலின் பாறை
கிராபைட்டு 4. துறப்பணத்துளைகள்

சிதறிக் கிடக்கும் நீண்ட கிராபைட்டுப் படிகங்கள் படுகைகளாகவோ அல்லது வில்லைகளாகவோ பத்து மீட்டர்கள் அல்லது அதற்கு மேலுள்ள மீட்டர்கள் உள்ள குறுக்குயரத்தையும் 10 மீட்டரிலிருந்து 50 மீட்டர்கள் முதல் பல கிலோ மீட்டர்கள் நீளத்தையுமுடையன வாக உள்ளன. இக்கனிமப் பொருளின் கிராபைட்டு அடக்கம் 2·5 முதல் 17 சதவீத வரையுமுள்ளது. குத்துமதிப்பாக இப்படிவுகளில் கனிம அடக்கம் 4 முதல் 8 சதவீதமுள்ளதாக கணக்கெடுத்துக் கொள்ளலாம். நீண்ட கிராபைட்டுப் படிகங்களைக் கொண்ட பெரியபடிவுகள், பொருள் வளமிக்க படிவுகளாகும்.

அடர்த்தியான கிராபைட்டு குழம்புப் பாறைகளில் மட்டும் (கிரானைட்டு, சயனைட்டுப் போன்றவற்றில்) கிடைக்கிறது. இப் பாறைகளில் (படம். 45) உள்ள கனிமக் கிடங்குகளில் 60-85 சத வீத கரி அடக்கத்தைக் கொண்ட கிராபைட்டுப் படிவங்கள் அமைந்துள்ளன.

கிராபைட்டுப் படிவங்களைத் தேடும்விதம்

கிராபைட்டு முழுபடிகத் தன்மையுடைய கனிமங்களாகவும், அரை குறையான படிகத்தன்மையுடன் கூடிய பொருட்களாகவும் இரு வகையாகக் கிடைக்கின்றன என்று கண்டோம். நீண்ட ஏடு கள் போன்ற படிகங்களையுடைய முழுப் படிகத்தன்மையுள்ள கிரா பைட்டு மைக்காவைப்போல் ஒளி ஊடுருவும் ஏடுகளாக இருப்ப தில்லை. மேலும் அவை மைக்காவைப்போல் மீள்சக்தித் தன்மை யுடனும் இருப்பதில்லை. கிராபைட்டுப் படிகங்கள் அயச் சாம்பல் நிறத்துடனுள்ள உலோக மிளிர்வையும் கொண்டிருக்கும். கிரா பைட்டு மிகவும் மென்மையானது. கையால் தொட்டால் ஒட்டிக் கொள்ளும். தாள்களில் எழுதும் இயல்புடையது. கையால் தொடும்பொழுது மெழுகுபோன்று வழவழப்பாக இருக்கும். கிரா பைட்டு ஏடுகள் இயற்கைச் சிதைவால் மாற்றமடையாதவை. ஆகையால் பாறைகள் இயற்கைச் சிதைவடைந்து களிமண் ஆக மாறியபோதிலும், கிராபைட்டு சிதையாமல் அதில் காணப்படு கின்றன.

அரைகுறைப் படிகத் தன்மையுடன் கூடிய கிராபைட்டு நிலக் கரியைப் போலக் காணப்படுகிறது. ஆனால் நிலக்கரிக்கு மாருக இது ஈய சாம்பல் நிறத்துடன் காணப்படும். இவ்வகைக் கனிமம் மிகவும் மிருதுவானதாய் இருந்தாலும் அடுப்பிலுள்ள நெருப்பில் எரிவதில்லை. ஆனால் முழுபடிகத் தன்மையுள்ள கிராபைட்டு எரிகிறது.

முழுபடிகத் தன்மையுள்ள கிரா்பைட்டு உருமாற்றப் பாறை களிலும், பாறைக் குழம்பு பாறைகளிலும் மற்றும் படிகத் தன்மை வாய்ந்த பிற பாறைகளிலும்(நைசுகள், சிஸ்டுகள், சலவைக்கற்கள், கிரானைட்டுகள் போன்ற பாறைகள்) படிவங்களாகக் கிடைக்கின் றன. அரைகுறையான படிகத் தன்மையுடன் கூடிய படிவங்கள் படிவுப்பாறை அடுக்குகளுக்கிடையில் (மணற்பாறைகள் களிமண் சிஸ்டுகள், சுண்ணும்புப் பாறைகள்) கிடைக்கின்றன.

பாறைக் குழம்பு நிலக்கரிப் படுகையில் ஊடுருவும்போது அரை குறையான வளர்ச்சியுடைய கனிமப் பரல்களை உடைய படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

இயற்கையரிப்பால் சிதைவுற்று மேல் மூட்டத்திற்கு அடியில் பொதுவாகப் படுகைப் பாறைகள் காணப்படும். இத்தகைய படுகைப் பாறை அடுக்குகள் செங்குத்தான சரிவையுடைய நதிப் பள்ளத்தாக்குகளில் அல்லது ஆற்று வெட்டு முகங்களில் அல்லது மலைச் சரிவுகளில் தோற்ற முகப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

கனிமத்தேட்டப் பகுதியில் படுகைப் பாறைகளின் தோற்ற முகப்புகளையுடைய செங்குத்தான சிகரங்கள் காணப்பட்டால், இப்பகுதியில் மிகுந்த கவனத்துடன் நடத்தப்படும் ஆராய்ச்சியினால் எந்தவொரு கிராபைட்டுப் படிவுகள் அமைந்திருந்தாலும் அவற்றைக் கண்டுபிடித்து விடலாம். எப்படியிருப்பினும் கிராபைட்டைக் கொண்ட பாறைகள் மிருதுவானவை, எளிதில் இயற்கைச் சிதைவுக்குட்படும் நிலையில் உள்ளன. ஆகவே அவை அரிதாக நிலப் பரப்பில் தோற்ற முகப்புடன் தென்படுகின்றன. இவ்வாறு இயற்கைச் சிதைவுக்குட்பட்ட பாறைகள் மிகையான குறுக்குயரத்தைக் கொண்ட கனமான மேல் மூட்டத்தால் மூடப்பட்டுள்ளன.

பாறைத் துண்டுகளை ஆராய்தலும், பின்னர் முதற்பாறைகள் இருக்குமிடத்தை நோக்கித் தடயங்களைக் கண்டுபிடித்துச் செல்லும் முறைதான் மிகவும் எளிய முறையாக எல்லோராலும் பின்பற்றும் கனிமத் தேட்ட முறையாகும். மண்ணடுக்குப் பெயர்ச்சி நடக்கும் திசைக்கும் நேர் எதிரான திசையில் பாறைத் துண்டங்களைத் தேடிச் செல்லவேண்டும். கிராபைட்டுக் கனிமம் பாறைத்துண்டுகளிடையே கிடைத்தால் மேலும் கவனமாக ஆராய்ச்சி செய்து கனிமச் செறிவுள்ள இடங்களைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். மற்றும் செறிவாயுள்ள பகுதியை நிலப்பரப்பில் வரைந்து கொள்ள வேண்டும்.

முதனிலைப் படிவு எங்கு அமையும் என்று எதிர்பார்க்குமிடங்களில் அகலமான நீண்ட குழிகளையும்(அகழிகள்) ஆழக் குழிகளையும் தோண்டிப் பார்த்து அளவீடுகள் சரியாக உள்ளனவா என்று சோதிக்கவேண்டும். முதனிலைத் தோற்றமுகப்புகள் கண்டு பிடிக்கப் பட்டால் மாதிரிகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். எந்தவிதமான தோற்ற முகப்புகளும் கண்ணுக்கெட்டிய தொலைவு வரைத் தென்படவில்லையானால், கிராபைட்டு உள்ள கூழாங்கற்களையும், பாறைத் துண்டங்களையும் சேகரித்து வரவேண்டும்.

கிராபைட்டு உள்ள பாறைத்துண்டுகள் கிடைக்குமிடத்திற்கு மையத்திலும், எலி, பெருச்சாளி போன்ற பொந்துகளில் வாழும் உயிரினங்கள் தோண்டிப்போட்ட மண்ணிலும், காடுகளில்

வேருடன் பெயர்ந்து வீழ்ந்த மரங்கள் புரட்டிய மண்ணிலும் ஆராய்ச்சி நடத்துவதால் கிராபைட்டுப் படிவுகளைக் குறிப்பிட முடியும்.

ஓரிடத்தில் கிராபைட்டுப் படிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் அப்படிவின் பொருள் மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். மதிப்பிடும்பொழுது கனிமப் படிவத்தில் உள்ள கிராபைட்டு இருக்குமளவு, பாறையிலுள்ள கிராபைட்டு அடக்கம் ஆகிய இரண்டையும் தீர்மானிக்க வேண்டும். அரைகுறையான படிகத் தன்மையுள்ள கிராபைட்டுப் படிவுகளின் கிராபைட்டு அடக்கத்தைக் கண்டுபிடிப்பது சிறிது கடினமாகும். தொழிற்துறையில் மிகவும் உயர்ந்த கரியடக்கம் உள்ள கிராபைட்டுக் கனிமங்கள் (50-80 சதவீதக் கரியடக்கம் அல்லது 80 சதவீதத்திற்கும் மேற்பட்ட கரியடக்கம்) தேவைப்படுகின்றன. இந்த அளவுக்கும் குறைவாக இருந்தால், கிராபைட்டைப் பாறைகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்துச் சுத்திசெய்து கிராபைட்டு அடக்கத்தை மிகுதியாக்க வேண்டும். முழுப்படிகத் தன்மையுள்ள கிராபைட்டை எளிதாகப் பாறையிலிருந்து பிரிக்கலாம். இதனால் பாறையில் மூன்று முதல் ஐந்து சதவீத அளவு கிராபைட்டு கிடைத்தாலும் அவை பயனுள்ள படிவங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. ஆகையால் 40.80 சதவீத கிராபைட்டுக் கிடைக்கும் படிவுகள் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன.

கிராபைட்டு கனிமப்படிவில் எவ்வளவு உள்ளது என்னும் மதிப்புக் கண்டுபிடித்தல் ஒரு முக்கியமான வேலையாகும்.

வேதியியல் பகுப்பு இல்லாமல் கிராபைட்டின் அடக்கத்தைக் குத்து மதிப்பாகத்தான் அறியமுடியும். இதனைப் பாறையில் கிராபைட்டு மிகுதியாகக் கிடைக்கும் தன்மையைக்கொண்டு அளவிடலாம். ஒரு பாறையில் மூன்றிலிருந்து ஆறு சதவீதக் கிராபைட்டுக் கிடைத்தால், பாறைத் துண்டைக் கையில் எடுத்துப் பார்க்கும் பொழுது கைகளில் கிராபைட்டு ஒட்டிக்கொள்ளும்; மேலும் பாறை தொடுவதற்கு வழவழப்பாக மெழுகுபோல் மென்மையாக இருக்கும். இவ்வாறு செறிவுடைய பாறைகள் வளமிக்க கிராபைட்டுப் படிவங்களாகும்.

மைக்காக் கனிமத் தேட்டம்

மைக்காவின் இயல்புகளும் பயன்களும்

'மைக்கா' என்ற சொல் அலுமினியம், ஆக்ஸிஜன், சிலிக்கான், நீர், பொட்டாசியம், சோடியம், மக்னீசியம் ஆகிய தனிமங்களை ஒருங்கே கொண்ட கனிமக் குழுவைக் குறிக்கும். மைக்காவில் சிறிதளவான புளூரைட்டு, அயம். கால்சியம், வனடியம், இலித்தியம் மற்றும் வேறுவகையான தனிமங்களும் உடன் கிடைக்கின்றன.

இயற்கையான மைக்கா பல உருவளவில் அறுகோணப் படிகங்களைக் கொண்டுள்ளது இக்கனிமங்களைச் சின்னஞ்சிறு ஏடுகளாக எளிதாகப் பிரிக்கலாம். இக் கனிமங்கள் கண்ணாடிப் போன்ற வழவழப்பான மேற்பரப்பைக் கொண்டுள்ளன. மைக்கா ஏடுகள் மீள் சக்தி உடையனவாகவும், மிகவும் மெல்லியனவாகவும் இருக்கும். கனிம இயலில் மைக்கா கனிமப்பிரிவில் மெல்லிய ஏடுகளாகப் பிரியும் தன்மையை உடையது.

மைக்கா கனிமக் குழுவில் உள்ள கனிமங்கள் புவிஓட்டில் மலிந்து கிடக்கின்றன. கிட்டத்தட்ட மொத்த எடை மதிப்பில் 3-8 சதவீத மைக்கா உள்ளது. இயற்கையில் மைக்கா உள்ளது. இயற்கையில் மைக்கா மிகவும் சிறிய படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றன. அவை சில சமயங்களில் வெறுங் கண்ணால் கண்டு பிடிக்க முடியாத அளவிற்குச் சிறியதாக இருக்கும். ஆகையால் அவை நடைமுறைக்குப் பயன்படாதனவாகப் கருதப்படுகின்றன. இருப்பினும் பெரிய படிகங்களாகக் 10-20, சில சமயங்களில் 50 சென்டி மீட்டருக்கும் மிகையான அளவில் அகலமுடைய கனிமங்களாகவும் கிடைக்கின்றன. ஆனால் இத்தகையப் படிகங்கள் பொதுவாக அரிதாகக் கிடைக்கின்றன. உலக முழுவதிலும் தேடிப்பார்த்தாலும் சில நூறு படிவுகளே பெரிய அளவுள்ள மைக்கா ஏடுகளைக் கொண்ட கனிமங்களை அளிக்கின்றன. ஏனென்றால் இத்தகையப் பெரிய அளவுள்ள மைக்கா படிவங்கள் அரிதாகப் பல நாடுகளில் கிடைக்கின்றன.

மைக்கா புவிஓட்டின் மிக ஆழமான பகுதிகளில் கிடைக்கின்றது. அஃது ஒருவேளை குளிர்ந்த குழம்புப் பாறையிலிருந்து

தோன்றியிருக்கலாம். அல்லது பாறைக் குழம்பு கடினமான பாறைகளைச் சந்திக்கும்போது ஏற்படுத்தும் மாற்றங்களாலும் உண்டாகலாம்,

வேதியியல் அமைப்பிலும், பௌதீக இயல்பிலும், வேறுபாடு களையுடைய பலவகையான மைக்காக் கனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. பையோடைட்டு, மஸ்கோவைட்டு, செரிசைட்டு. பிளாகோபைட்டு, வெர்மிக்குலைட்டு, லெபிடோலைட்டு, ஜின்வால் டைட்டு என்ற கனிமங்களும் அரிதாகக் கிடைக்கும் பிற மைக்காக் கனிமங்களும் இவற்றிலடங்கும்.

இவற்றில் மிகத் தலையாய கனிமங்கள் மஸ்கோவைட்டு, பிளா கோபைட்டு, வெர்மிகுலைட்டு, மற்றும் அரிய தனிமங்களைக் கொண் டுள்ள மைக்கா ஆகியவை ஆகும்.

மைக்காவின் தொழிற்பயன் அவற்றின் புற இயல்புகளாலும் அல்லது அவற்றின் வேதியியல் அமைப்பாலும் தீர்மானிக்கப்படு கிறது. மைக்கா. பிளாகோபைட்டு, வெர்மிகுலைட்டு ஆகிய கனி மங்கள் தொழிற்சாலைகளில் மிகுதியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செரிசைட்டு, இலித்திய மைக்கா ஆகியவை சின்னஞ்சிறிய கனிமங் களாகவும், மெல்லிய ஏடுகளாகப் பிரியும் தன்மையும் கொண் டவை.

மைக்கா ஏடு இயற்கையான மின்னோட்டக் காப்பான்களாகப் பயன்படுகின்றது. அதே சமயத்தில் வெப்பத்தைத் தாங்கும் பொருட்களாகவும், எளிதில் வேதியியல் மாற்றமடையாத பொருட்களாகவும் உள்ளன.

மஸ்கோவைட்டு,[12] பிளாக்கோபைட்டு ஆகிய கனிமங்கள் தனிப்பட்ட படிகத் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றின் வேதியியலரிப்பைத் தாங்கும் வலிமை உயர்ந்தது. ஆகையால் விமா னங்கள் செய்யும் தொழிலிலும், வானொலி தொழிற்துறையிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு மில்லி மீட்டர் கனமுள்ள மைக்கா மிகவும் உயர்ந்த மின் அழுத்த விசையை (100,000-300,000 வோல்டுகள்) எந்தவிதமான துளைகளும் ஏற்படாமல் பாதுகாக் கிறது. இத்தகைய உயர்ந்த மின்தடை வலிமையால் இது பல வகையான மின்னியல் தொழிற்துறைக்கும் பயன்படுகிறது.

[12] மஸ்கோவி என்ற அறிஞரின் பெயர்'இக்கனிமத்திற்கு சூட்டப்பட்டுள்ளது. இம் மைக்கா 16ஆம் நூற்றுண்டில். சாரளத்திற்கு கண்ணுடிக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது. உருசியாவில் வடக்கே வெள்ளைக் கடலுக்கு அண்மையிலுள்ள யூரல், சைபீ ரியா பகுதிகளிலிருந்து பெரும்பகுதியான கனிமம் தோண்டப்பட்டது. பிறநாடுகள் வெகு காலத்திற்குப் பின்னர்தான் இக்கனிமத்தை தோண்ட ஆரம்பித்தன.

மற்றும் மாறு மின்னோட்ட மின்தடைக் காப்பான்களாகவும் பயன் படுகிறது.

மைக்காக் கனிமங்களின் பயன் நாளுக்கு நாள் மிகையாகி வரு கிறது. சலவைக்கல், கண்ணாடி, இரப்பர், பீங்கான், மரம் மற்றும் பிற பொருட்களைக் காட்டிலும் உயர்ந்த மின்னோட்டக்காப்பான் களாகப் பயன்படுகிறது.

வெர்மிகுலைட்டை வெப்பப் படுத்தியவுடன் விரிவடைந்து மிகவும் இலேசான பொருட்களாக மாறுகிறது. இத்தன்மையால் இது வெப்பத் தடைப் பொருட்களாகவும், ஒலிக்காப்பான்களா கவும் (எதிரொலி கவரும் பொருளாக) பயன்படுகின்றது, மஸ்கோ வைட்டு, பிளாகோபைட்டு, வெர்மிகுலைட்டு ஆகியன பெரிய படி வங்களாகக் கிடைக்கின்றன. சின்னஞ்சிறிய மைக்காக் கனிமக் கொடிகள் செறிவுள்ளனவாக இருந்தாலும் பொருளாதார நோக் கில் வளமற்றவை.

மைக்கா உலோகக் கனிமப் பொருட்களாகப் பயன்படும் போது (செர்சைட்டு—ஓர் அலுமினியக் கனிப்பொருள் இலித்திய மைக்கா—இலித்திய உலோகக் கனிப்பொருள்)அவற்றின் உருவளவு அவ்வளவாகக் கருதப்படுவதில்லை.

தொழிற்துறையில் தகடுகளைப் போன்ற மைக்காப் படிகங்கள் 2×2 சென்டி மீட்டர் அளவில் அளக்கப்படுகின்றன. அவை 1·5 சென்டி மீட்டர் குறுக்களவிற்கும் சிறியதாயிருக்கக்கூடாது. இதிலி ருந்து மைக்காவின் குறுக்களவு-உருவளவு எவ்வளவு முக்கியமானது என்பது தெரியவரும்.

மின்னியல் தொழில் துறையில் பயன்படும் மைக்காவின் தரம் அதன் தூயதன்மை, வழுவழுப்பான தன்மை, பிசுருகள் இல்லாத தன்மை ஆகியவற்றைப் பொருத்ததாகும். மைக்கா ஏடுகள் பிசிரு களுடனும், துருப்போன்ற வர்ணப்பூச்சையும், வாயுக் குமிழ்களை யும், கனிமமாசுகளையும், கனிம இடைச் செருகல்களையும் அய ஆக் சைடால் ஏற்பட்ட இருண்ட நிறத்தினையும் கொண்டிருந்தால் அவை சிறிதும் பயன்படுவதில்லை. அவை மின்தடைக் காப்பான் களாகச் சாதாரண மின்துறைத் தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவை வெப்பத் தகடுகள், தட்டையான இரும்பு, தேநீர்க் கெண்டிகள் ஆகியவை செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றன. வழவழப்பான கண்ணாடி போன்ற தெளிவான தன்மையுடன், இலேசான நிறத்தையும், கனிமமாசுகள் இல்லாத ஏடுகளையும் உடைய கனிமங்கள் மிகவும் இன்றியமையாத பலவகையான

மின்னியல் கருவிகளுக்கும் இயந்திரங்களை நிறுவவும் பயன்படு கின்றன.

மைக்காவின் ஏடுகளாகப் பிரியும் தன்மையால் மிகவும் மெல்லிய ஏடுகள் கிடைக்கின்றன. இத்தன்மையால் குழாய்கள், வளையல்கள், உறைகள், உறைகளின் விளிம்புகள் ஆகியவை செய் வதற்குப் பயன்படுகின்றன. மற்றும் மாஸ்கோவைட்டும், பிளா கோபைட்டும் அமிலம், காரம் ஆகியவற்றின் அரிப்பை 600°-900° செ. வெப்ப நிலையில் வெப்பப்படுத்தும் போதும் தாங்கவல்லன. இறுதியாக மைக்கா ஏடுகளும் மைக்கா புத்தகங்களும் சதுரசென்டி மீட்டருக்கு 2000-4000 கிலோ எடையுள்ள அழுத்தத்தைத் தாங்க வல்லன. இக்காரணத்தால் மைக்காக் கனிமங்கள் இயந்திரப் பகுதிகளை இணைக்கும் பொருள்களுக்கு ஊடே வைக்கப்படுகின்றன.

மைக்காக் கனிமங்களைத் தேடும்விதம்

மஸ்கோவைட்டுப் படிவுகள் : மஸ்கோவைட்டு ஓர் எளிய ஒளிபுகும் தன்மையுள்ள மைக்காவாகும். அரிதாக இது மஞ்சள், பச்சை அல்லது ஆரஞ்சு நிறமுள்ள பொருட்களாகவும் சிலிக்கா, பொட்டாசியம், அலுமினியம், நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்ட பொருட்களாகவும் கிடைக்கின்றன. மஸ்கோவைட்டுப் படிவுகள் புவிஓட்டின் ஆழமான பகுதிகளில், பாறைக்குழம்பு அல்லது எரி மலைப் பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்துறையும்போது தோன்றுகின்றன. பெரும்பாலும் நீர் அடக்கத்தை மிகுதியாகக்கொண்ட கிரானைட்டு ஊடுருவலின்போது தோன்றுகின்றன.

கிரானைட்டுத் திண்மங்களின் கொடிகள் அடிப்பகுதியிலிருந்து மேல் நோக்கி ஊடுருவும் மைக்காவைக் கொண்ட கனிமக் கொடி கள் பொதுவாகப் பெக்மடைட்டு வகையைச் சார்ந்தன. அவை பெரிய அல்லது சிறிய குவார்ட்சு, பெல்சுபார் படிகங்களைக் கொண் டுள்ளன.

பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் உண்டாகும் சூழ்நிலைகளில் மஸ்கோவைட்டு இயற்கை அரிப்புக்குட்பட்ட மலைத் தொடர்களி லும், கிரானைட்டுத் திண்மங்களிலும், அல்லது குழம்புப் பாறை களால் மாற்றமடைந்த பெருநிலைப் பாறைகளிலும், கிடைக் கின்றது. இவ்வாறு மாற்றமடைந்த அல்லது உருமாற்றமடைந்த பாறைகள் நிறைந்த குவார்ட்சையும், மைக்காத் துணுக்குகளையும் கொண்ட படிகத்தன்மை பொருந்திய சிஸ்டுகளாகவும், குவார்ட்சு, மைக்கா, பெல்சுபார் கனிமங்களைக்கொண்ட நைசுப் பாறைகளாக வும் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் உயர்ந்த

கடினத் தன்மையையும், வேதியியல் பண்பில் நிலையான தன்மை யையும், கொண்ட இயல்பினுல் பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் பெருநிலைப் பாறைகளுக்கு மேலாகப் பாறைத் தொடர்களாகக் கிடைக்கின்றன. இத்தகைய கனிமக்கொடிகள் நதிகளின் வெட்டுப் பள்ளத்தாக்குகளின் செங்குத்தான பக்கங்களிலும் ஆற்றங்கரை களிலும் மலைச்சரிவுகளிலும் தோற்ற முகப்புகளைக் கொண் டுள்ளன.

இத்தகையக் கனிமக் கொடிகளை மலைச்சரிவுகளிலும், மலை உச்சிகளிலும், இயற்கையரிப்பால் சிதிலமடைந்த பெக்மடைட்டுத் துண்டங்களிலும் தேடவேண்டும். இப்பாறைகளின் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் பெயர்ச்சியால் இவ்வாறு உடைந்தபாறைகள் அவற்றின் முதனிலைத் தோற்ற முகப்புகளிலிருந்து கீழாகச் சிறிது தொலைவுத் தள்ளி கிடைக்கின்றன.

பெக்மடைட்டுப் பாறைத் துண்டுகளுக்காகத் தேடிக் கொண் டிருக்கும்போது ஒருவர் கிரானைட்டுகள், நைசுகள், படிகத் தன்மை யுள்ள சிஸ்டுகள் ஆகியவற்றைப்பற்றிக் குறிப்பெடுக்க வேண்டும்.

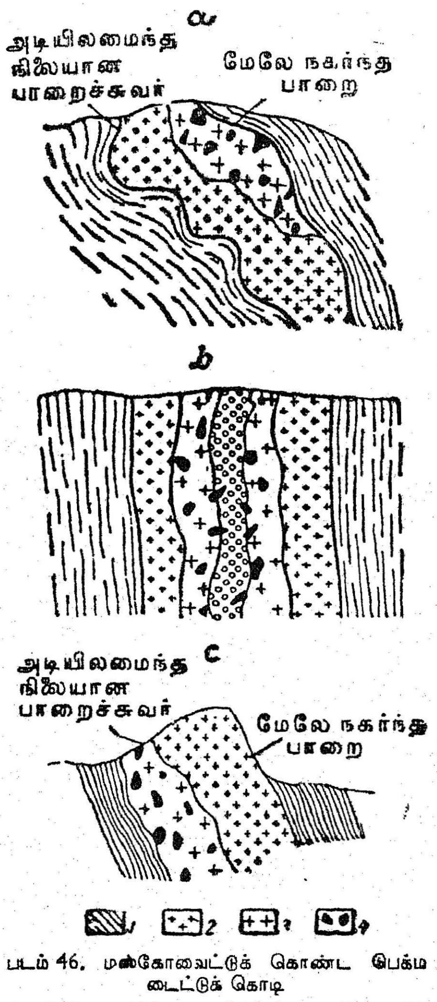
பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் பொதுவாக இணையாக அமைந்த கொடிகளாக உள்ளன. இக்கொடிகள் ஒரு பெக்ம டைட்டுச் செறிவுக் களத்தை உருவாக்குகின்றன. ஆகையால் பெக்மடைட்டின் ஒரு கனிமக் கொடியின் கிடைவரையைத் தீர்மா னித்து விட்டால், கனிமத் தேட்ட நடைப்போக்கைக் கிடைவரைக் குச் செங்குத்தான திசையில் தொடங்கவேண்டும். இச்செங்குத் தான பகுதிகளின் திசையை அவ்விடங்களில் கிடைக்கும் சிறிய கனிமக் கொடிகளின் போக்கைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கலாம். அரிதாகப் பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் இயற்கையான வெளித்தோற்ற முகப்புகளிலும், மலை உச்சிகளிலும், மலைச்சரிவு களிலும், நதி வெட்டுப் பள்ளத்தாக்குகளிலும் கிடைக்கின்றன. ஆனுல் பெரும்பாலான கனிமக் கொடிகள் வெள்ளப் பெருக்கால் படிந்த பொருட்களால் புதைந்துள்ளன. சிறிய குழிகளைத் தோண் டிக் கனிமப் படிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு பெக்மடைட்டுத் தோற்ற முகப்பையும், கவனமாக ஆராய்ச்சி செய்து விரிவாக எழுதவேண்டும். ஒரு பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடியைக் கண்டுபிடித்தவுடன், அப்பகுதியிலுள்ள எல்லாப் பெக்மடைட்டுகளும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் என்று எண்ணிவிடக்கூடாது. பொதுவாக மைக்கா கனிமக் களத்தில் நூறு கனிமக் கொடிகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டு மைக்கா செறிந்த பெக்மடைட்டுகளைக் காணலாம்.

பெரும்பாலான பெக்மடைட்டுகள் நேர்த்தியான கனிமங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை கிராபிக்கிரானைட்டு என்று அழைக்கப்

படுகின்றன. இவற்றில் பெல்சுபாரும், குவார்ட்சும் இடைச் செருகல்களாக ஒன்றுடன் ஒன்றாக ஒத்த சமயத்தில் தோன்றியுள்ளன. இவற்றில் நேர்த்தியான குவார்ட்சு, பெல்சுபார் மைக்கா (இலேசான நிறமுடைய மஸ்கோவைட்டு அல்லது கரிய நிறத்தைக் கொண்ட பையோடைட்டு ஆகியன) கிடைக்கின்றன. படிகத் தன்மை மிகுந்துள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் பெரும் படிகங்களான குவார்ட்சும், பெல்சுபாரும் அமைவதுண்டு. இத்தகைய பெரும் படிகங்களைக் கொண்ட பாறைகளில் மஸ்கோவைட்டுக் கனிமக் கொடிகளாக அமைந்திருக்கும். இத்தகைய மைக்கா உள்ள கனிமக் கொடிகளின் அமைப்பு குழிகளின் சுவர்களில் தென்படும். இக்கொடிகள் மிகவும் ஆழமுடைய குழிகளில் சுவர்களாக (படம். 46) அமைவதில்லை.

பெக்மடைட்டுக் கொடிகளைக் கொண்ட பெரிய பாறைத் துண்டங்களில்மஸ்கோவைட்டுப் படிகங்கள் மூன்று முதல் ஐந்து அல்லது சில சமயங்களில் 30 முதல் 40 சென்டி மீட்டர் 'அகலமுடையனவாக உள்ளன. (படம். 47) அரிதாக மிகப் பெரிய படிகங்கள்50சென்டி மீட்டர் அகலத்திற்கும் மேலாகக் கிடைக்கின்றன.

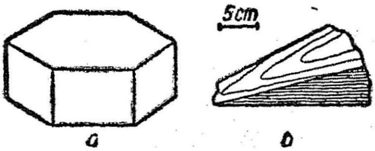


படம் 46. மஸ்கோவைட்டுக் கொண்ட பெக்மடைட்டுக் கொடி

A. மேலே நகர்ந்த குழம்புப் பாறைச் சுவரில் உள்ள கனிமக்கொடி B. மையப் பகுதியிலுள்ள கனிமக் கொடி C. அடியிலமந்த குழம்புப் பாறைச் சுவரில் உள்ள கனிமக் கொடி

1. நைசுப் பாறைகளும் படிகத் தன்மை வாய்ந்த சிஸ்டுகளும் 2. நுண்பரல் தன்மைமிக்க கட்டுக் கோப்பினையுடைய பெக்மடைட்டு 3, பருக்கைப் பரல் தன்மை கட்டுக்கோப்பினையுடைய பெக்மடைட்டு 4, பருக்கைப் பரல் தன்மைமிக்க மஸ்கோவைட்டு 5. குவார்ட்சு.

பெக்மடைட்டுப் பாறைகளின் தோற்ற முகப்பைக் கண்டு பிடித்தபின் அதனைப் பற்றி ஆராய்ந்து விரித்துரைக்கப்பட்டுக் கனிம மாற்றுத் தெரிவு கண்டு பிடிக்கவேண்டும். மேலும் மஸ் கோவைட்டுக்கனிமங்களைஎடுத்து விரிவான ஆராய்ச்சிக்கு உட் படுத்த வேண்டும்.



படம் 47. மஸ்கோவைட்டுப் படிவங்கள்
A. தட்டையான அறுமுக B. ஆப்புப்படிவம்

மஸ்கோவைட்டுப் படிகங் கள் தட்டையான வடிவமுடை யவை. அறுகோணம் அல்லது ஆப்புவடிவத்தையுடையன. மைக்கா கனிமங்களைச் சுத்தியலால் அல்லது உளிகளால் அடிக்கும் பொழுது மைக்கா பிய்ந்து நசுங்கு கிறது.

மஸ்கோவைட்டுக் கனிமங்களை தரம் பிரித்தல்

(1) படிகங்களின் உருவளவை அளக்கும்பொழுது மைக்கா பதினைந்து சென்டி மீட்டர் அல்லது அதற்கும் மேலான குறுக்களவைக் கொண்டிருந்தால் அவை உயர்தரமாகக் கருதப்படுகிறது.

(2) மைக்காவின் கனிமப் பிரிவை ஒரு கத்திகொண்டு ஏடுகளாகப் பிரிக்கலாம். தொழில் துறைக்கு வேண்டிய கனிமங்களை 0·5-1·0 செ.மீ. அளவில் தனித்தனி ஏடுகளாகப் பிரிக்கின்றனர். படிகங்கள் மிகவும் மெல்லிய ஏடுகளாகப்பிரிந்தால் அவை தொழிற் சாலையில் பயன்படுவதில்லை.

(3) மெல்லிய ஏடுகளை ஊடுருவும் ஒளிக்கதிரில் பரிசோதிக்க வேண்டும். மைக்கா ஏடுகள், கருப்பு, இரும்புத்துரு ஆகியவற்றிலிருந்து விடுபட்டுத் தெளிவாகக் காணப்பட்டால் அவை உயர்ந்த தரமுடைய மைக்காவாகக் கருதப்படுகிறது. தரமுடைய மஸ்கோவைட்டு நிறமற்றதாகவோ அல்லது இலேசான ஆரஞ்சு அல்லது பழுப்பு நிறத்துடனோ காணப்படுகிறது.

கருமை, மஞ்சள், சிவப்பு நிறமுடைய அல்லது பச்சை நிறமுடைய கனிமங்கள் தகடுகள் போன்றோ அல்லது பச்சை நிறமுடையனவாகக் கிடைத்தாலும் அவை குறைந்த தரமுடையனவாகும்.

மைக்காக் கனிமங்களில் வெடிப்புகள் இருக்கின்றனவா என்று சோதிக்கவேண்டும். படிகங்களும் மைக்காத் தகடுகளும் மொத்தத்தில் அடர்வுள்ளனவாக இருக்க வேண்டும். ஆழமான வெடிப்புகளும், நசுங்கிய முனைகளையுடைய படிகங்களும், தொழிற்துறையில் குறைந்த தரமுடைய மைக்காவாகக் கருதப்படுகின்றன.

(4) மைக்காக் கனிமங்களின் தகடுகளின் மேற்பகுதியைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். அவை வளைந்திருந்தாலும், சுருக்கமுடையனவாக இருந்தாலும், கூரிய மடிப்புகளிருந்தாலும் மைக்காவின் தரம்குறைந்து விடுகிறது. மைக்கா ஏடுகள் தட்டையான வழவழப்பான கண்ணாடி போன்ற மேற்பரப்பைக் கொண்டிருந்தால் தரமுடையனவாகக் கருதப்படுகிறது.

மைக்காப் படிவுகளின் கனிமக் காட்டிகள்

(1) கிரானைட்டுகள், படிகத்தன்மை பொருந்திய சிஸ்டுகள், நைசுகளின் தோற்ற முகப்புகள்.

(2) மலை உச்சியில் அல்லது மலைச்சரிவில் கிடைக்கும் உடைபட்ட பெக்மடைட்டுத் துண்டங்கள், மற்றும் உதிரி கனிமங்கள்.

(3) பாறைச் சரிவு, மண் பெயர்ச்சி ஆகியவை தோன்றியுள்ள இடங்களில் கிடைக்கும் பெக்மடைட்டுப் பாறைத் துண்டுகள்.

(4) மலைச்சரிவு, நதிவெட்டுத் தோற்ற பள்ளத்தாக்குகள் மலை உச்சிகள் ஆகியனவற்றில் கிடைக்கும் பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகள்.

(5) பெரிய அளவிலுள்ள மைக்காப் படிகங்களைக் கொண்ட பெக்மடைட்டுகள்.

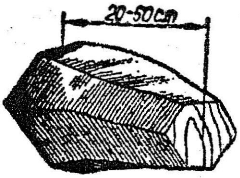
(6) பழங்காலத்தில் கைவிடப்பட்ட மைக்காச் சுரங்கங்கள், குழிகள், கல்வெட்டுக் கிடங்குகள், குகைக் குழிகள், அகழிகள் ஆகியவை தோண்டியதால் உண்டான பாறைக் கழிவுகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுத் துண்டுகளில் காணப்படும் மைக்கா.

(7) மைக்கா ஏடுகள் மலை உச்சிகளிலும், மலைப்பாங்கான இடங்களிலும், காடுகள் உள்ள இடங்களிலும் உள்ள மண்மூட்டங்கள் கிடைக்குமிடங்கள்.

மேலே கூறப்பட்ட இடங்களிலும், இயற்கைச் சூழல்களிலும் மைக்கா கிடைக்கிறது.

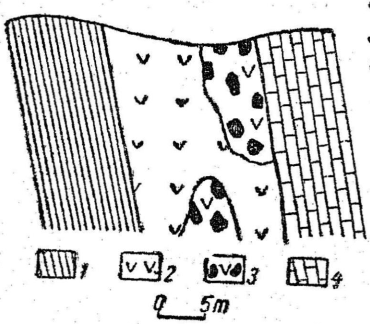
பிளாகோபைட்டுப் படிவங்கள் : பிளாகோபைட்டு ஒரு புளூரோ மக்னீசியன் மைக்காவாகும். இது சலவைக் கல்பாறையும் தயாப்சைடுப் பாறைகளும் உருமாற்றமடைவதால் உண்டாகிறது. பிளாகோபைட்டுத் தட்டையான அறுகோண அமைப்பில் அல்லது நீண்ட படிகங்களாகவோ, பீப்பாய் போன்ற வடிவத்திலோ காணப்படுகின்றது. (படம். 48) இது மஸ்கோவைட்டைவிடக்

குறைந்த ஒளி ஊடுருவும் தன்மை வாய்ந்தது. இஃது இருண்ட பச்சை, பழுப்பு, வெள்ளியின் வெண்மை நிறம் அல்லது பிச்சுக் கட்டியின் கரிய நிறம் ஆகிய வண்ணங்களில் கிடைக்கின்றது. இந்த மைக்கா உண்டாகும் விதம் பையோடைட்டிலிருந்து வேறுபட்டது. இதை கிரானைட்டுப் பாறைக்குழம்பு அல்லது வாயுக்கள், ஆவிகள் அல்லது திரவக் கரைசல்கள் மக்னீசியம் நிறைந்த உடனுள்ள பாறைகளிலிருந்து பிளாகோபைட்டுத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வினைக்கு தோலமைட்டான சுண்ணும்புப் பாறைகள், தோலமைட்டுப் பாறைகள் (கால்சியத்தையும் மக்னீசியத்தையும் கொண்டவை) ஆகியவை பாறைக் குழம்பின் வினையால் தூய சுண்ணும்புப் பாறை சலவைக் கல்லாக மீண்டும் படிகமுற்று மாறுகிறது. இது போல தோலமைட்டுச் சுண்ணும்புப் பாறை தயாப்சைட்டுப் பாறையாக மாறுகிறது. இத்தகையப் பாறைகளின் சூழ்நிலையில் தான் பிளாகோபைட்டு கிடைக்கிறது. பொதுவாகக் கால்சைட்டு (சாய்வு சதுரப் படிகங்கள்) அபடைட்டு (நீண்ட அறுகோண அமைப்பைக் கொண்ட நீலநிறக் கனிமங்கள்) ஆகியனவும் உடன் கிடைக்கின்றன. பிளாகோபைட்டுக் குவியல்கள் கிரானைட்டுப் பாறைகளின் தோற்ற முகப்பில் கிரானைட்டுக் கனிமக் கொடிகளாகவும் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளாகவும் கிடைக்கின்றன. பாறைக் குழம்புப் பாறைகள் சுண்ணும்புப் பாறையிலும், தோலமைட்டுப் பாறைகளிலும் வினைபுரியும்போது மைக்கா உண்டாகிறது. பொருள்வளமிக்க பிளாகோபைட்டுப் படிவங்களுக்கு அருகில் பெருமளவுள்ள சலவைப் பாறை, சின்னஞ்சிறு பிளாகோபைட்டுப் படிவங்களைக் கொண்டுள்ளன.



படம் 48 மத்தள உருவமுடைய பிளாகோபைட்டுப் படிகம் 20-50 செ.மீ.

பிளாகோபைட்டுப் படிவங்கள் கிடங்குகளாகவும், கனிமக் கொடிகளாகவும் அமைகின்றன. பச்சை நிறமுடைய தயாப்சைடு பாறைகளில் பிளாகோபைட்டுக் கிடங்குகள் காணப்படுகின்றன. பிளாகோபைட்டுப் படிகங்கள் பொதுவாக 20-30 அல்லது அதற்கும் மேலான சென்டி மீட்டர்கள் அகலத்தை உடையன. பிளாகோபைட்டுக் கிடங்குக் கனிமங்களின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் 5-100 மீட்டர் நீளத்தையும் 1-20 மீட்டர் அகலத்தையும் உடைய கிடங்குப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. (படம். 49) தையாப்சைடுப் பாறைகளில் உள்ள பிளவுகளில் நிரம்பி உள்ள பிளாகோபைட்டுக்கனிமக்கொடிகள் செல்லும்திசை பொதுவாகக் குறுக்கு வாட்டத்தில் செல்லும்பிளவுகளுக்கு இணையாக இருக்கும். இக்கொடிகளின் நடுப்பகுதிமஞ்சள் நிறமுள்ள கால்சைட்டுக் கொடிகளால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். அதே சமயத்தில் பிளாகோ



படம் 49. பிளாகோபைட்டுப் படிகங்களைக் கொண்ட தையாப்சைடுப் பாறைகளின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. நைசுப் பாறைகள் 2 தயாப்சைடுப் பாறைகள் 3. பிளாகோபைட்டைக் கொண்ட தையாப்சைடுப் பாறைகள் 4. சலவைக்கல் பாறைகள்.

பைட்டின் பெரிய படிகங்கள் சுவர்களில் திரண்டிருக்கும். பிளாகோபைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் சில சமயங்களில் 30-40 சென்டி மீட்டர் அகலத்தையும் 40-50 சென்டி மீட்டர் உயரத்தையும் கொண்டிருக்கும்.

பிளாகோபைட்டுப் படிவத்தைக் கண்டுபிடிக்கும்போது மைக்காவின் நிறம், அடர்த்தி ஆகியனவற்றைப் பற்றித் தனிப்பட்ட குறிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதன் பழுப்புக் கலந்த சாம்பல் நிறம் குறைந்த அய அடக்கத்தைக் காட்டும். (1.5-2.0 சதவீதத்திற்கும் குறைந்தது.) கரிய நிறம் அல்லது இருண்ட பச்சை உயர்ந்த அய அடக்கத்தைக் கொண்டுள்ளன என்று அறியலாம். (3·3-3·5 சதவீத இரும்படக்கம்) அயஅடக்கம் மிகுந்துள்ள மைக்கா சிறந்த மின் கடத்தியாக அமைவதில்லையாதலால் அது தொழிற்பயனுக்கு உதவாது. சிறந்த மீள் சக்தியை உடைய கடினமான தகடுகள் போன்ற மைக்காப் படிகங்களாக உள்ளன. மிருதுவாகப் பிரியும் தன்மையுடைய வழவழப்பான படிகங்கள் மங்கலான மிளிர்வுடன் கூடியுள்ளவை மின்னோட்டக் காப்பான்களுக்குரிய தொழில் நிர்ணய அளவீட்டை எட்டுவதில்லை.

பிளாகோபைட்டின் கனிமக் காட்டிகள்

(1) நன்றாக மாறுபட்ட உருமாற்றச் சுண்ணாம்புப் பாறைகள் தோலமைட்டுகள் பச்சை நிறத் தயாப்சைடுப் பாறைகளுடன் கிடைக்கின்றன.

(2) பச்சை அல்லது பச்சை கலந்த பழுப்பு நிறமுள்ள தயாப்சைடு பாறைகளின் படுகைகள்.

(3) தயாப்சைடு-சுண்ணாம்புப் பாறைகளில் சின்னஞ்சிறு பிளாகோபைட்டுப் படிகங்கள் தென்படுதல்.

(4) பெக்மடைட்டு கிரானைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் தயாப்சைடுப் பாறைகளில் கிடைத்தல்.

(5) பிளாகோபைட்டு ஏடுகள் ஆற்றோடையின் இரு கரைகளிலும், நதிவெட்டுப் பள்ளத்தாக்குகளிலும் பாறைப் பெயர்ச்சியான இடங்களிலும் கிடைத்தல். இதனால் அருகிலுள்ள முதனிலை மைக்காப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

மஸ்கோவைட்டுப் படிவுகளில் மாதிரி எடுப்பதுபோலப் பிளாகோபைட்டு, மஸ்கோவைட்டைவிடக் குறைந்த ஒளி ஊடும் தன்மையைக் கொண்டது என்பதை நினைவுப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். பிளாகோபைட்டிலுள்ள கனிம உட்செருகல்களை எளிதாக அடையாளம் கண்டுபிடிக்க முடிவதில்லை. மேலும் கனிம மாசுகள் இருப்பதால் பிளாகோபைட்டின் தரத்தைக் குறைத்து மதிப்பிடுவதில்லை. கனிமப் பிரிவு, அலைபோன்ற மேடுபள்ளங்களுடைய பகுதிகள், மடிப்புண்ட பகுதிகள், விரிசல்கள் ஆகியவற்றில் உள்ள மைக்காக் கனிமங்களை ஆராயவேண்டும். இலேசான நிறம் கொண்ட பிளாகோபைட்டுக்கள் விலை மதிப்புள்ளவை. படிகங்களின் உருவளவும் தொழில் துறையில் தலையாய பங்கு வகிக்கிறது. ஆகையால் உருவளவைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். மைக்காவின் தகைவைச் சோதித்தறிய வேண்டும். அவை மென்மையாக இருந்தால் விரிவடையும் சோதனைக்கு உட்படுத்த வேண்டும். இதற்கு முகாமிலுள்ள நெருப்பை அல்லது அடுப்பிலுள்ள நெருப்பைப் பயன்படுத்தலாம். விரிவடையும் சோதனையின்போது மைக்கா விரிந்தால் அதனை மின்னியியல் காப்பான்களாகப் பயன்படுத்த இயலாது.

வெர்மிக்குலைட்டு படிவங்கள் : வெர்மிகுலைட்டு ஓர் அய மக்னீசிய மைக்கா. இதனுடைய வேதியியல் அமைப்பு சிக்கல் மிகுந்தது. இதில் பெருமளவு (10 சதவீதம்வரை) நீர் அடங்கியுள்ளது. இந்த இயல்பால் இது பெரும்பாலான தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது. வெர்மிகுலைட்டை வேகமாக வெப்பப்படுத்தும்போது, அதிலுள்ள நீர், நீராவியாக மாறி வெர்மிகுலைட்டு ஏடுகளைப் பியத்துக்கொண்டு வெளிவருகிறது, இதனால் விநோதமான மிகுதியும் விரிந்த மிகவும் இலேசான சோனோலைட்டு என்றபொருள் உண்டாகிறது. வெர்மிகுலைட்டுப் படிகங்கள் 12லிருந்து 40 மடங்கு விரிவடைந்து மெல்லிய காற்றடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவே இப்பொருள் வெப்ப, ஒலிக் காப்பான்களாகப் பயன்படுகிறது. வெர்மிகுலைட்டின் மற்றொரு சிறப்பியல்பு அதன் உலைக்களத் தன்மை-சோனோலைட்டு 800°-900° செ. வெப்ப நிலையைத் தாங்க வல்லது. இதனால் இது மிகவும் வெப்ப மிகுந்த பரப்புக்கு காப்பான் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. மற்றும் இதனை இரப்பர்த் தொழிற்சாலைகளில் நிரப்பிகளாகவும், அழகுபடுத்தும் பொருட்

களாகவும் (பொடிகள், அல்லது தூள்கள்) தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்துகின்றனர்.

வெர்மிக்குலைட்டின் மாற்றுத் தெரிவை மஸ்கோவைட்டு, பிளாகோபைட்டு ஆகியவற்றிற்கு மாற்றுத்தெரிவு கண்டுபிடிப்பது போலக் கணக்கிடவேண்டும்.

வெர்மிகுலைட்டைப் பிற மைக்காவிலிருந்து எளிதாகக் கண்டு பிடிக்கலாம், கிட்டத்தட்ட 2×2 செ. மீ. அளவுள்ள ஒரு சின்னத் துண்டை உடைத்து தீச்சுவாலையிட்டுச் சோதிக்க வேண்டும், சில விஞடிகளுக்குப் பிறகு சுவாலையிலிருந்து எடுக்கவேண்டும். விரிவடைந்த பின் கொள்ளளவையும் ஒப்பிடவேண்டும். மைக்கா ஏட்டிலிருந்து பத்துமடங்குக்கு மேலாக விரிவடைவதால் வெர்மிக்குலைட்டாகக் கருதப்படுகிறது.

பையோடைட்டு, லெபிடோலைட்டு, ஜின்வாலடைட்டு ரோஸ்கோலைட்டுப் படிவங்கள்

பையோடைட்டு ஓர் அய மக்னீசிய மைக்கா, அது பெரும்பாலும் கருப்பு நிறத்துடன் உள்ளது. அரிதாகப் பச்சை நிறத்துடன் கூடிய இருண்ட பழுப்பு நிறத்தையுடையது. அதன் ஒளி புகும் தன்மை மிகவும் குறைந்தது. மெல்லிய மைக்கா ஏடுகளும் ஒளிப்புகாத் தன்மையன அல்லது இலேசான ஒளிச்சிதைவுடன் காணப்படும். மெழுகுபோல வழவழப்பான பிளாகோபைட்டைப்போல இஃது அரைகுறையான கனிமப் பிரிவு தன்மையுடனிருக்கும். இஃது சரியான ஏடுகளாகப் பிரியவில்லையாஞல் அது கண்ணுடி போன்ற வழவழப்பான மேற்பரப்பைக் கொண்டிராது. அதனுடைய தகடுகள் பொதுவாக மிருதுவாக இருக்கும். பையோடைட்டு பொதுவாக இயற்கையில் கிடைக்கும் கனிப் பொருளாகும். ஆனுல் பெரிய படிகங்களாகக் கிடைப்பதில்லை. மற்றும் தொழில்துறைகளிலும் பயன்படுவதில்லை. இலினோலியத்திற்கு இது நிரப்பிகளாகவும் அழகுபடுத்தும் பொருட்களில் நிரப்பிகளாகவும் பயன்படுகின்றது.

அரிதான ஜின்வாலடைட்டு, இலெபிடோலைட்டு, ரோஸ்கோலைட்டு ஆகியவை விலைமதிப்புள்ள உலோகங்களைக் கொண்டுள்ளன.

ஜின்வாலடைட்டும், இலெபிடோலைட்டும் 3-6 சதவீத இலித்தியத்தையும், ரோஸ்கோலைட்டு 29 சதவீத வஞடியத்தையும் கொண்டிருக்கும்.

ஜின்வாலடைட்டு பழுப்பு நிறமுடையது. இலெபிடோலேட்டு ஆரஞ்சு, ஊதா, வெள்ளே, சாம்பல் நிறங்களுடன் உண்டாகிறது, அதன் படிகங்கள் சிறியனவாகவும் கிராணைட்டுப் பெக்மடைட்டுகள் உருமாற்றமடைந்த கிராணைட்டுகள் ஆகியவற்றில் கிடைக்கின்றன.

ரோஸ்கோலேட்டின் நிறம் சில சமயங்களில் பழுப்பு நிறமுடையது. இது வேறு படலங்களாகவும் மணற்பாறைகளிலும் உருமாற்றமடைந்த களிமண் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது.

இம்மூன்று வகையினவும் பொதுவாக ஒருங்கே கிடைப்பதில்லே. எனவே கனிமத் தேட்டத்தில் மைக்காப் படிவுகளைக் கண்டு பிடிக்க அறிவுக் கூர்மையும், பயிற்சியும் தேவைப்படுகிறது,

கனிம வேட்டையாளரின் காப்பு விதிகள்

பொதுப்படை

1. ஆய்வுக் களத்தில் பாதுகாப்பு விதிகளைப் பின்பற்றுக. உடனுள்ள அனைவரும் காப்பு விதிகளின்படி நடக்கிறார்களா என்பதைக் கவனித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

2. உன்னுடைய கவனத்தால் ஏதேனும் அபாயம் வரும் போலிருந்தால் உனது தோழர்களை எச்சரிக்கவும். மற்றும் உனது நேரடி மேலதிகாரிக்கும் உடனே தெரிவிக்கவும். வரக்கூடிய அபாயத்தைத் தடுக்க உன்னால் என்ன செய்ய முடியுமோ அதனைச் செய்யவும்.

3. கனிமத் தேட்டத்தை நடத்தும்போது ஆய்வுக்களத்தில் மேலாக மூடிக் கிடக்கும் குழிகள், ஆய்வுக்குழிகளையும் பார்த்துக் கடக்கவேண்டும்.

4. இயந்திரக் கருவிகள், தளவாடங்கள், முற்றாய்வுக்கு வேண்டிய பற்சக்கரங்கள் ஆகியவற்றைச் சுத்தமாகவும் நல்ல வரிசை முறையிலும் வைக்கவும். ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் களி மண், மண் ஆகியவற்றை நீக்கி கழுவிவைக்க வேண்டும். தேவையானால் துணிகளைக்கொண்டு சுற்றிவைக்கவும்.

5. உடம்பைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும், உடல் ,நலத்தைப் பேணவேண்டும். இதனால் ஆய்வுக் களத்தில் திறமையுடன் வேலை செய்யமுடியும். நேரம் கிடைக்கும் பொழுதெல்லாம் குளிக்கவும். சட்டைகளையும் உள்ளாடைகளையும், படுக்கைகளையும் துவைத்துச் சுத்தம் செய்யவும். படுக்கையை காற்றோட்டமான இடத்தில் அமைக்கவும். சட்டைகளைச் சரியான நேரங்களில் போடவும். காலம் தவறாது வேலைகளை முடிக்கவும்.

6. பழுதுபடாமல் முகாமைக் காக்க நன்றாக உலர்ந்தபின் சுருட்டி வைக்கவும். முகாமிலுள்ள கம்பங்களை உராய்த்து தேய்க்க வேண்டாம். பிற கடினமான அல்லது மென்மையான பொருட்களைத் தேய்த்துச் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

7. காலணிகளை நன்ருக எண்ணெய் தடவி அல்லது உப்புக் கலவாத எண்ணெய்ப் பசைகளைத் தடவி. வெயிலில் காயவைத்து அல்லது இலேசாக அணலில் காட்டி மெருகு ஏற்றவும். (உயர்ந்த தீச்சுவாலையில் காட்டினுல் செருப்புகள் கெட்டுவிடும். இரப்பர் செருப்புகளின் உட்பக்கத்தை வழக்கமாகத் துடைத்துச் சுத்தம் செய்து காயவைக்க வேண்டும். ஏதாவது துளைகளிலிருந்தால் கயிறு களால் இணைத்துக் கட்டவும்.

முற்ருய்வுக்கு ஏற்பாடு செய்தல்

8. ஆய்வுக் களத்துக்குச் செல்லுமுன் உடலை ஒரு மருத்துவ ரிடம் காட்டிப் பரிசோதனை செய்துகொள்ளவேண்டும். மற்றும் அம்மை குத்திக்கொள்ளவும். மேலும் முதலுதவிச் சிகிச்சை முறைகளைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ளவும், செயற்கை மூச்சு விடும் முறை, எவ்வாறு குருதி ஒழுக்கு நிறுத்தும் திருகமைப்புக் கருவியைப் பயன்படுத்துவது என்பன போன்றவற்றைத் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்.

9. ஆற்றுக் களக்காப்பு விதிகளைப் படித்து அதன்படி கடைப் பிடிக்கிருேமா என்று கவனித்துக் கொள்ளவும்.

10. உன்னுடைய இருப்பிடத்தை நன்ருக அறிந்துகொள். வழி தவறியவர்களுக்கு உடனடியாக உதவி செய்யவேண்டும். ஆபத்திலிருந்து காப்பாற்றும்போதும், வழி தவறியவர்களை அழைத்துவரவும், அவ்விடத்தைப் பற்றி நன்ருக அறிந்திருக்க வேண்டும்.

11. கருவிகளும் தளவாடங்களும், முகாம் - பற்சக்கரங்கள் ஆகியன நன்ருக வேலைச் செய்யக்கூடிய நிலைமையில் உள்ளனவா என்று சரி பார்த்துக்கொள்.

12. உன்னுடைய ஆய்வுக்கள உடைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது அவை உனக்குச் சரியாகச் சேருகிறதா என்று பார்த்துக் கொள். அதனுல் நடக்கும்பொழுது இலகுவாக இருக்கும், ஒலி எழுப்பாத செருப்புகளும் பெரும் உறைச் செருப்புகளும் மிருதுவா னதாக இருக்க வேண்டும். உறுதியான காலுறைகளைப் பயன் படுத்த வேண்டும்.

ஆய்வுக்களக் காப்பு விதிகள்

13. வீசும் காற்றுக்கு மறைவான இடத்தில் முகாம் அமைக்கவும். அருகில் நீரும், எரிபொருளும் கிடைக்குமா என்றும்

கவனித்துக்கொள்ள வேண்டும். உடன் கூட்டிச்செல்லும் விலங்குகளுக்கும் போதிய உணவு கிடைக்குமிடங்களாக இருக்கவேண்டும்.

14. பெரிய பனியாற்றுச் சரிவு, பாறை வீழ்ச்சி, நிலச்சரிவு, மழை அரிப்பு நிலங்கள், மண்பெயர்ச்சியுள்ள இடங்கள், வெள்ளப் பெருக்கெடுத்து ஓடும் ஆறுகள் ஆகியவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பான இடத்தில் கூடாரத்தை அமைக்கவேண்டும். செங்குத்தான மலைச் சரிவுகளிலும், மற்றும் மண் பெயருமிடங்களிலும், பெயர்ந்து விழக்கூடிய மரங்களின் அடிப்பகுதியிலும் அமைக்கக்கூடாது.

காற்றிலிருந்து பாதுகாக்கப் பள்ளத்தாக்கின் மேல்பகுதியைப் பார்த்து கூடாரத்தை அமைக்கவும் பொதுவாகக் கீழ்உள்ள பள்ளத்தாக்குகளில் இரவில்தான் காற்று அடிக்கும். மேலே செல்லும் பள்ளத்தாக்குகளில் பகலில் காற்று வீசுகிறது. சுழிக்காற்று அல்லது சூறைக்காற்று அடிக்கும்பொழுது கூடாரத்திலுள்ள பல கணிகளைத் திறந்து வைத்து காற்றுப்போக வழிசெய்ய வேண்டும்.

15. அடர்ந்த காடுகள், சதுப்பு நிலங்கள் ஆகிய இடங்களில் உலர்ந்திருக்கும் திறந்தவெளியைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும். உலர்ந்த இடங்களில் சின்னஞ்சிறு பூச்சுகள், நத்தைகள், வண்டுகள், கொசுக்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பாக இருக்கலாம்.

காற்றுவரும் போக்கில் கதவுகளைத் திறந்து வைத்தால் காற்றிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ளலாம், இரவு நேரங்களில் வாடைக் காற்று வீசும். அதனால் கூடாரத்தின் வாயிலை காற்றுக்கு மறைவான நிலப்பகுதியில் அமைக்கவேண்டும். இதனால் காற்றிலிருந்து கூடாரத்தைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளலாம்.

16. சமவெளிகளில் கூடாரத்தை அமைக்கும்போது எலிகள் இல்லாத இடத்தில் அமைக்கவேண்டும். எலிகளால் கொள்ளை நோய்கள் வரலாம்.

17. அடிக்கடி இடியுடன் கூடிய காற்று மழை பெய்யுமிடங்களில் கூடாரத்தை அமைக்கக்கூடாது. மேலும் இத்தகைய இடங்களில் தனி வீடு, அல்லது தனிமரத்தின் அடியில் கூடாரத்தை அமைக்கக்கூடாது. ஏனென்றால் இவை மின்னலைக் கவர்ந்திழுக்கும் தன்மையன.

18. பாலை நிலங்களிலும், பாழ் நிலங்களிலும், எங்கு தாவரங்கள் செறிவாயுள்ள இடங்கள் உள்ளன என்று தேடிப் பார்த்து

கூடாரத்தை அமைக்கவேண்டும். காஞற்று ஓடைகளில் கூடாரத்தை அமைக்கவேண்டாம். திடீரென்று பெய்யும் மழையால் உண்டாகும் வெள்ளப் பெருக்கு கூடாரத்தை அடித்துச் சென்று விடும். நச்சுத் தன்மையுள்ள சிலந்திகள் இருக்குமிடங்களிலும் கூடாரத்தை அமைக்கவேண்டாம்.

19. முகாமை அமைக்குமிடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தபின், நிலப்பரப்பிலுள்ள கற்களை அகற்றவேண்டும். மற்றும் மரக்குச்சிகள், இலைச் சருகுகள் ஆகியவற்றையும் பெருக்கிச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். இதற்கு நிலப்பரப்பைச் சமப்படுத்திச் சரிசெய்ய வேண்டும். முகாம் பகுதியைச் சுத்தம் செய்வதற்கு நெருப்பு வைக்க வேண்டாம். இதனுல் மிகுதியான கரி உண்டாகிவிடும்.

20. ஒவ்வொரு கூடாரத்திற்கும் இடையில் குறைந்தது இரண்டு மூன்று மீட்டர் இடைவெளி விடவேண்டும்.

21. நச்சுத் தன்மையுள்ள பாம்புகள், சிலந்திகள் நிறைந்துள்ள இடத்தில் கூடாரத்திற்குத் திரும்பியவுடன் கூடாரத்தில் ஏதாவது நச்சுத் தன்மையுள்ள பாம்புகள், சிலந்திகள் தங்கியிருக்கின்றனவா என்று சுற்றிப் பார்க்க வேண்டும். காலையில் உடைகளை அணியுமுன் துணிகளில் ஏதாவது பூச்சிகள் உள்ளனவா என்றும் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

22. பாம்புகளிடமிருந்து பாதுகாக்கக் கூடாரத்தைச் சுற்றிக் குதிரை மயிரால் செய்யப்பட்ட கயிறுகளையோ அல்லது வலைகளையோ வைக்கவேண்டும். ஆட்டுத் தோலைப் பயன்படுத்திஞல் சிலந்திகள் அண்டாது.

23. நன்ருக முறுக்கேற்றிய கயிறையும், வலிமை வாய்ந்த மர உத்திரங்கள் அல்லது உலோகக் கம்பங்கள், தூண்கள் ஆகியனவற்றை கூடாரத்திற்கு முட்டுக் கொடுக்கப் பயன்படுத்துங்கள்.

24. மழைக் காலங்களில் நீர் உள்ளே புகாமல் இருப்பதற்கு, கூடாரத்தைச் சுற்றிச் சிறிய அகழிகளைத் தோண்டவும். நீர்ப் புகாத விரிப்புகளைத் தரையில் விரிக்கவும். மழை பெய்யும்போது கூடாரத்தின் கூரையை உனது கைகளாலோ அல்லது தலையாலோ தொடவேண்டாம். இதனுல் மழைநீர் உள்ளே வந்துவிடக்கூடும்.

25. எரியும் மெழுகுவர்த்தி, விளக்குகள், மெழுகுகள் அல்லது ஸ்டவ் அடுப்புகள் ஆகியவற்றை வெளியில் செல்லும்போது அணைக்காமல் விட்டுச் செல்லவேண்டாம்.

26. குழுவாக வெளியில் செல்லும்போது கண்காணிப்புடன் செல்லவேண்டும். மேலும் கவனமாகப் பார்த்துச் செல்லவேண்டும், மற்றும் பக்கத்தில் கேட்கும் ஒலிகளைக் கூர்ந்து கேட்கவேண்டும். அதனால் அடுத்து வரக்கூடிய ஆபத்துகளைத் தடுக்கலாம்.

27. இரவு நேரங்களில் கூடாரங்களை விட்டுச் செல்வது ஆபத்து. குறிப்பாக உறைபனிக் காலங்களிலோ அல்லது உடலுக்கு ஒவ்வாத தட்ப வெப்ப நிலையிலோ வெளிச் செல்லக்கூடாது. இரவு நேரங்களில் நல்ல சாலைகள் இருந்தால் அல்லது வேறு போக்குவரத்து வசதிகள் இருந்தால் மட்டும் போய்வரலாம். அல்லது நன்ருக பழகிய இடமாக இருந்தால் போய்வரலாம். இவ் வாறு செல்லும்போது உடன் வருவோர்கள் காணுமல் போய் விடாதபடி அடிக்கடி சரிபார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

28. ஒரு குழு நடந்துவரும்போது கொடிய தட்பவெப்ப நிலையில் மாட்டிக்கொண்டால் (உறைபனி, இடியுடன் கூடிய மழைக்காற்று, சூருவளிக் காற்று போன்றவை) பாதுகாப்பான ஓரிடத்தில் ஒதுங்கவேண்டும்.

29. தானியங்கு ஊர்திகளிலும் பயணம் செய்யும்போது மிகுதி யான பொருட்களை ஏற்றிச் செல்லவேண்டாம். எடுத்துச் செல் லும் பொருட்களைப் பரவலாக வைக்கவும். சாலை அல்லது பாலங் களில் செல்வதற்கான அனுமதியைப் பெற்று விட்டோமா என்று சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். குழுவிலுள்ள உறுப்பினர்கள் கூடு மானவரை வசதியாக உட்கார்ந்து கொள்ளவேண்டும். கனமான பொருட்களையும், கூரியமுனையுடைய தளவாடங்களையும் வண்டி யின் அல்லது படகின் அடிப்பகுதியில் போடவேண்டும்.

30. தானியங்கு ஊர்திகளில் (அல்லது உழவுத்துறை மோட் டார் வண்டிகளில்) இணைப்பு வண்டி ஒன்றைப் பிணைத்துச் செல் லும்போது, இணைப்பு வண்டியின் கடைசிப் பகுதிகளில் ஆட்களை உட்காரவைக்கவும். இதனுல் திடீரென்று நிற்கும்போதும், கூரிய வளைவுகளில் திரும்பும்போதும், பெட்ரோல் அடைத்துக்கொள்ளும் பொழுதும் ஏற்படும் திடீர் விபத்துக்களைத் தடுக்கமுடியும்.

31. தானியங்கு ஊர்திகளைக்கொண்டும் பாரம் இழுக்கும் வண்டிகளைக் கொண்டும் ஆறுகளையும் ஓடைகளையும் கடக்கும் பொழுது கீழ்க்கண்ட விதிகளைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

ஆற்றுப்படுகை நல்ல உறுதியுடன் இருக்கிறதா, கரடுமுரடான மேல் தளத்தைக் கொண்டுள்ளதா, ஆற்றின் வேகம் 1-1.5 மீட்ட ருக்கு ஒரு விஞடிக் கால அளவில் செல்லுகிறதா, ஆற்று நீரின்

ஆழம் 0.3-0.4 மீட்டருக்குள் உள்ளதா என்று பார்க்கவேண்டும். தானியங்கு ஊர்தி அல்லது ஊரும் பாரம் இழுக்கும் வண்டிகள் (டிராக்டர்) 0.8 முதல் 1 மீட்டர் ஆழத்தைக் கடந்துவிடும்.

ஆற்று நீரின் வேகம் ஒரு விநாடிக்கு மூன்றிலிருந்து நான்கு மீட்டர்கள் இருந்தால் 0.3-0.4 மீட்டர் ஆழத்திற்கு மேலிருக்கும் ஆற்றுப் படுகையை டிராக்டர்களால் கடக்க முடியாது. இந்நிலையில் டிராக்டர்களால் கடக்கக்கூடிய ஆழம் 0.3 மீட்டர்களாகவும், 20 முதல் 30 மீட்டர்கள் அகலமுடையனவாகவும் இருக்கலாம்.

32. வறண்ட நிலங்களில் வாழும் விலங்குகளைப் பயன்படுத்தும்போது அதற்குக் கடிவாளத்தைப் போடவேண்டும். வண்டியை நிறுத்தும் கருவியை நல்ல நிலையில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். குதிரைமீது பயணம் செய்யும்போது ஒரு பையில் தேவையான பொருட்களை எடுத்துச்செல்ல வேண்டும். பொதிகளைச் சுமக்க கழுதைகள் போன்ற விலங்குகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

33. பல குதிரைகளை ஒன்ருக ஒரே கயிற்றைக் கொண்டு இணைத்துக் கட்டக்கூடாது. குறிப்பாக ஒடுக்கமான மலைப்பாதை, பயங்கரமான பாலங்கள், அழுவங்கள், ஆபத்துக்கள் நிறைந்த பாதைகள் வழியாகச் செல்லும்போது, குதிரைகளை ஒன்ருகப் பிணைத்துக் கட்டுவதால் விபத்துகள் ஏற்படலாம்.

34. ஆற்றுப் படுகை சேறில்லாமல் இருந்தால்மட்டும் பொதி சுமக்கும் குதிரைகளை ஆற்றில் இறக்கவேண்டும். பொதிக் குதிரைகள் 0.4 மீட்டர் ஆழத்திற்கு மேலுள்ள நீரோட்டமுள்ள ஆறுகளை கடக்கமுடியாது. ஆற்ருேட்டம் விநாடிக்கு 3-4 மீட்டர் இருந்தால் 0.6 மீட்டர் ஆழமுடைய ஆற்றைப் பொதிக்குதிரைகள் கடந்துவிடும். பொதுவாக ஆற்றின் வேகம் விநாடிக்கு 1.5-2 மீட்டர்கள் இருக்கும்.

குதிரை வண்டிகளால் 0.5 மீட்டர் ஆழத்தை விநாடிக்கு 3-4 மீட்டர் வேகத்தையுடைய ஆற்றைக்கடக்க முடியாது. ஆற்ருேட்டம் விநாடிக்கு 1.5-2 மீட்டர்கள் இருந்தால் 0.7 மீட்டர் ஆழத்தைக் கடந்துவிடும்.

35. படகில் குழாமுக்குத் தேவையான பொருட்களை எடுத்துச் சென்று பிரித்துக்கொள்ள வேண்டும். படகில் உட்காரும்போது, உட்காருமிடத்தை இடுப்புக்குக் கீழாக இருக்கும்படிச் சிறிது ஆழமான இடத்தில் அமரவேண்டும்.

36. பாய்மரப் படகுகளில் செல்லும்போது கடற்கரை அல்லது ஏரிக்கரையை நெருங்கும்போது காற்று வீசும் திசையைக் கவனிக்கவும். காற்றின் வீச்சு விநாடிக்கு 3 மீட்டருக்கும்[13] மிகை யாக இருக்கும்போது பாய்மரப்படகுப் பயணத்தை மேற்கொள்ள வேண்டாம்.

37. படகுகளில் பயணம் செய்யும்பொழுது மணல்திடர், சின்னஞ்சிறு நீர்வீழ்ச்சிகள் பாறைகள், சுழல்கள் போன்றன எதிரே இருக்கின்றனவா என்று கவனமாகப் பார்க்கவேண்டும். இந்நிலை களில் இவ்விடங்களுக்கும் படகுகளுக்கும் இடைவெளிஇருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.அப்பொழுது உயிர்காக்கும் இரப்பர் மிதவைகள் ஆகியவற்றைத் தயாராக வைத்துக்கொள்ள வேண் டும்.

38. படகுகளைக் கடற்கரைக்கு இணையாக அல்லது கரையில் இறங்குவதற்கு வசதியாகக் கொண்டு நிறுத்தவும். துடுப்பு வலிக் கப் போதுமான ஆழம் இருந்தால் மண்டியான நீரில் துடுப்பை கடற்கரையை நோக்கி வலிக்கவும்.

39. காட்டுமரங்களை வெட்டும்போதும், சாலைகளின் தடை களைக் கடக்கும்போதும் பாதுகாப்பு விதிகளைப் பின்பற்றவும். மரங் களை வெட்டும்போது முதலில் அடிமரத்தைக் கோடாரியால் வளை வாக வெட்ட வேண்டும். இவ்விதமாக அடிமரத்தின் பருமனில் மூன்றில் ஒருபங்கு ஆழமாக வெட்டியவுடன் மறுபக்கம் சென்று முதலில் வெட்டிய பகுதியைச் சந்திக்குமாறு வெட்டவேண்டும். முந்திய பக்கத்தில் எவ்வளவு ஆழமாக வெட்டினேமோ அதற்கும் சிறிது மேலாக வெட்டவும். மரம் எந்தப்பக்கம் விழும் என்று எதிர் பார்த்து, மரம்விழும் திசைக்கு எதிராக நின்றுகொள்ள வேண்டும். மரத்தை அரைகுறையாக வெட்டிவிட்டு, விட்டுவிட வேண்டாம்.

40. கனிமத் தேட்டத்திற்குச் செல்லுமுன் குழுத்தலைவன் உறுப்பினர்களிடம் சுமைகளெல்லாம் சரியாக உள்ளனவா என்று பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வொருவரும் 10 முதல் 15 கிலோவிற்கு மேலான சுமையைக் கொண்டு செல்லக்கூடாது.

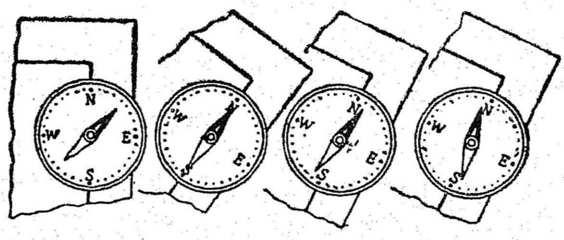
41. நன்ருகக் கட்டிவைத்த சாக்குப்பையை அடிப்புறம் தட்டையாக இருக்கும்படி வைக்கவும். பெரிய பொருட்களை

[13] காற்றின் வேகம் விநாடிக்கு 3 மீட்டர் அல்லது அதற்கு மேலிருந்தால் மரத்திலுள்ள சிறு கிளைகள் அசைந்தாடும்; ஏரி, குளங்களிலுள்ள நீரின்மீது அலைகள் எழும்பு ; நுங்கு நுரையுடன் கூடிய பளபளப்புடைய வெள்ளலையை மடிப்பினுச்சியில் கொண்ட பெரிய கடலலைகள் தோன்றும்.

(பானை, தேநீர்க்கெண்டி) தேநீர்த்தட்டுகள் ஆகியவற்றை வெளிப் புறமாக வைத்துக்கட்டவும்.

42. நடந்து செல்லும்போது கவனிக்க வேண்டிய சாலைக் குறிகளை அல்லது வழிகாட்டும் குறிகளை மனப்பாடம் செய்து கொள்ளவேண்டும். முகாமிற்கும், தலைமையிடத்திற்கும் அடிக்கடி தொடர்புகொள்ள வேண்டும்.

43. நாள்தோறும் பணிகளைக் குறித்துக்கொள்ள அட்டவணை யைக் குழுத்தலைவன், அங்குள்ள சூழ்நிலைகளைப் பொருத்து வரை யறுத்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒரு வழியாகச் சமவெளி, பாலை நிலங்கள், பாழ்நிலங்கள், ஆகிய இடங்களில் சூரிய வெப்பத்தின் கடுமையிலிருந்து காத்துக்கொள்ள வேண்டும். சூரிய வெப்பத் தளர்ச்சி மயக்கம் ஆகியவையும் உண்டாகலாம். இதனால் பொழுது விடிந்ததும் ஆய்வுக் களப் பணியை மேற்கொள்ள வேண்டும். மீதி வேலையை மாலை நேரத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். காட்டுப் பகுதிகளிலும், நன்றாக வளர்ந்துள்ள புல்வெளிகளிலும் பனிநீர் உலர்ந்தபின் பயணத்தை மேற்கொள்ளவும். (படம். 50)



அ ஆ இ ஈ

படம் 50 திசைப்பட்ட ஒரு நிலப்படமும் அதன் காந்தப்புலவேறுபாட்டை சரிக்காட்டுதலும்.

அ. நிலப்படம் திசைப்படாத நிலை ஆ. 0°யில் நிலப்படம் திசைப்படுதல்

இ. + 10°யில் நிலப்படம் திசைப்படுதல் ஈ—10°யில் நிலப்படம் திசைப்படல்

44. நீர்படாதபடி பாதுக்காக்கப்பட்ட தீப்பெட்டியை எப் பொழுதும் எடுத்துச்செல்லவும். இத்துடன், முதல் உதவிப்பெட்டி, கத்தி, திசை காட்டும் கருவி, சூரிய வெப்பத்திலிருந்து பாது காக்கும் கண்ணாடிகள் (மலைகளிலும், பாலைநிலங்களிலும், வறண்ட பாலை நிலங்களிலும் பயணம் செய்யப் பயன்படுபவை.) முதலிய வற்றை எடுத்துச்செல்லவும்.

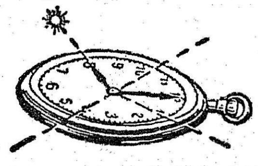
45. ஒரு நடைவழியைத் தொடங்குமுன் நீ இருக்கும் இடத் தைக் குறிக்கக் கற்றுக்கொள். காடுகளில், அல்லது இரவு நேரத் தில் செல்லும்போதும், உறைபனியில் மாட்டிக்கொள்ளும்

போதும், நிலத்தில் குறிப்பிடத்தக்க குறிகள் கிடைக்காதபோதும் திசை காட்டும் கருவியைப் புதிய நிலப் பரப்பில் பயன்படுத்தக் கற்றுக்கொள்.

46. திசைகாட்டும் கருவியையும் நிலப்படத்தையும் கையில் எடுத்துக்கொண்டு குறிப்பிட்ட திசையில் செல்லவும். இத்திசையை 0^0 அளவீட்டில் நிலப்படத்தில் குறிக்கவும். பலவகைப்பட்ட நடைவழியில் செல்லுமுன் நிலப்படத்தில் ஒரு 0° அளவீட்டைக் குறிக்கவும். இதன் மூலம் கனிமப் படிவின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றங்களின் நீளத்தைக் குறிக்கவும்.

47. 0° அளவீட்டில் ஒரு டிகிரி விலகிச்செல்லும் ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டர்த் தொலைவிற்கும் 20 மீட்டர்கள் விலகிக்காணப் படும். ஆகையால் நிலக்கட்டுப்பாட்டைக் கவனிக்காது தேவைப் பட்ட தொலைவைக் கடந்துவிட்டால் 5°யைப் பிழையாகக் கருத லாம். அப்பொழுது நிலக்கட்டுப்பாட்டை 0.1 கிலோ மீட்டர்த் தொலைவுள்ள ஆரைக்குள் கொள்ளலாம்.

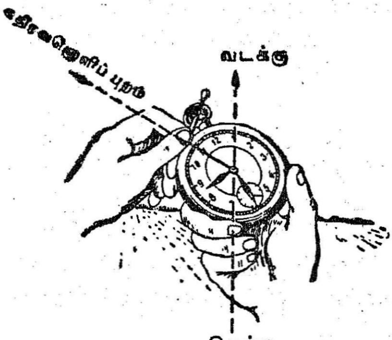
48. 0° அளவிலிருந்து ஒப்பிடும்போது நடைவழியை நிலப் படத்தில் குறிக்கவேண்டும். தனிப்பட்ட தோற்றமுகப்புகளின் நீளத்தை அளந்து குறிக்கவும் இதனை ஒரு திசைகாட்டும் கருவியைக்கொண்டு செய்ய வேண்டும். இதில் காந்தப்புலன் வேறு பாட்டையும் குறிக்கவேண்டும். 0^0 அள வையிலிருந்து காந்தப்புலன் வேறுபாட் டைக் கழித்து நிலப்படத்தில் குறிக்க வேண்டும். இவ்வேறுபாடு கிழக்குத்திசை யிலிருந்தால், இவ்வேறுபாட்டை மேற்படி அளவுடன் கூட்டிக்கொள்ள வேண்டும். 3°க்கும் குறைவான காந்தப் புலவேறு பாட்டைக் கணக்கில் சேர்த்துக்கொள் வதில்லை.



படம் 51 கதிரவனையும் கைக் கடிகாரத்தையும் கொண்டு கிடைத்த வட அட்சரேகை யுள்ள இடங்களில் நாற்றிசைப் புள்ளி களைத் தீர்மானிக் கும் விதம்.

49. கைக்கடிகாரத்தைப் பயன்படுத்தி ஒருவகையில் கனிமப் போக்கை, அல்லது புலத்தை எடுத்துக்கொள்ளலாம். கைக்கடி காரம் மேலாக இருக்கும்படிபார்த்து சமதளத்தின்மேல் கடிகாரத் தைச் சூரிய ஒளி படும்படி வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். கடிகாரம் மணியைக் காட்டும்போது அதன் இருசம கோணக்கோடு படம் 51ல் காட்டியபடி வடக்கு-தெற்குத் திசைகளின் போக்கைக் காட்டும்.

இதன் நாலுக அமைந்த கோட்டை மிகவும் துல்லிதமாகக் கண்டுபிடிக்கக் கைக்கடிகாரத்தை 90°யின் நிரப்புக் கோணத்தில்



படம் 52 கதிரவனையும் கைக்கடிகாரத்தையும் கொண்டு இடைத்தர தெற்கு அட்ச ரேகையுள்ள இடங்களில நாற்றிசைப் புள்ளிகளைத் தீர்மானிக்கும் விதம்

To the sun கதிரவனொளிப்புறம்
S தெற்கு
N வடக்கு

அவ்விடத்தின் அட்சத்திற்கு இணையாக வைக்கவும். பிறகு வளைவின் மையப் பகுதியை கைக்கும் பிறகு முதலில் கடிகாரம் இருந்த நிலையிலும் வைக்கவும். பிறகு கடிகாரத்தை அதற்குச் செங்குத்தான திசையில் பிடிக்கவும். கடிகாரத்தைச் சுழற்றி அதன் நிழல் கடிகாரத்தின் மையத்தில் விழுமாறு செய்யவும். அப்பொழுது படம் 1-ல் உள்ள நிலை தெற்குப்பக்கத்தைக் காட்டும்.

50. திசைப் போக்கைக் குறிப்பிட்ட நிலப்படத்தைக் கவனமாகப் பார்க்கவும். நிலப்படத்தில் உன்னுடைய இருப்பிடத்தைக் குறிக்கக் கீழ்க்கண்ட முறைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

தெளிவாகத் தெரியும் நில அமைப்புகள் : ஒன்று அல்லது இரண்டு தெளிவாகத் தெரியும் நிலப்பரப்புக் குறிகளை கிட்டத்தட்ட அடையாளம் கண்டுபிடிக்கவும், அவற்றின் உறவையும் குறிப்பிடவும். இவ்விடங்களை நிலப்படத்தில் குறிக்கவும்.

தொலைவை அளத்தல் : மிகவும் அருகிலுள்ள தெளிவான நிலக்குறியைக் குறித்துக்கொண்டு அவற்றின் தொலைவை அளந்து குறிக்கவேண்டும், தொலைவை அளவு விகிதத்தில் நிலப்படத்தில் நடைவழித் திசையில் குறிப்பிடவும். நிலப்பரப்பில் சில இயற்கையான நிலக்குறிகளைக்கொண்டு இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம். தானியங்கு ஊர்திகளைப் பயன்படுத்திப் பயனம் செய்தால் தொலைவுகளை அளக்கும் கருவிகள் மூலம் குறிக்கலாம்.

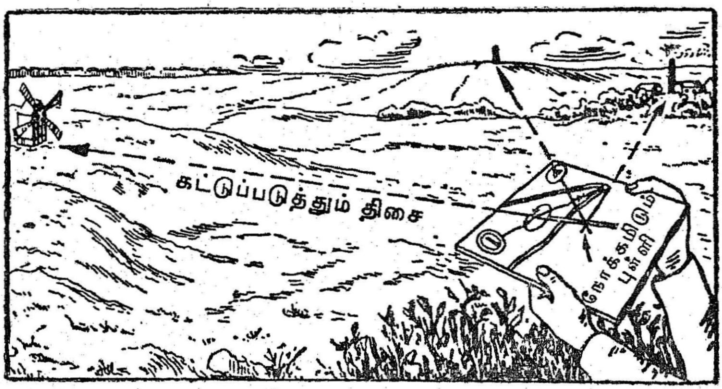
குறுக்குவெட்டுப்புள்ளிகள்

சாலை நடைவழியைக் குறிக்கும்போது, ஆற்றங்கரைகள் ஏரிக்கரைகள் அல்லது கடற்கரைகள் ஆகியவற்றைத் தெளிவாகத் தெரியும் நில அமைப்பைக்கொண்டு, நிலப்படத்தைக் குறிக்கலாம். இக்குறியுள்ள இடங்களிலிருந்து நீண்ட கோடுகளை நிலப்

படத்தில் வரைந்து கொள்ளலாம். இவ்வாறு வரையும்போது நிலப்படத்தின் திசையமைப்பு மாறுதிருக்கும்படி கவனித்துக் கொள்ளவேண்டும். அப்பொழுது பார்வைக் கோட்டுடன் நிலப் படத்தைச்சுற்றியுள்ள நிலப்பரப்பிலுள்ள இருப்பிடங்கள் இணே யாக இருக்கும்படி அமையவேண்டும்.

இந்தச் சம உயரக்கோடு எங்கே சாலே ஆறு போன்றவற்றை வெட்டுகிறது என்று பார்த்து உனது இருப்பிடத்தைக் குறித்துக் கொள்.

அருகில் சாலேகளோ ஆறுகளோ, அல்லது வேறு குறிப்பிடத் தக்க இடங்களோ இல்லே என்ருல் மூன்று நில அமைப்பைப் பார்க் கவும். பின்னர் அவற்றின் திசையை, திசைப் படுத்தப்பட்ட நிலப் படத்தில் குறிக்கவும். இந்தக்கோடுகள் வெட்டுமிடம் நீ இருக்கு



படம் 53 ஆய்வாளர் இருக்குமிடத்தை நிலப்படத்தில் குறிக்கும் விதம்
குறுககீடுமுறை
Control direction கட்டுபபடுத்தும் திசை
Point of observation நோககயிடும புள்ளி

மிடமாகும். இம்முறையைப் பயன்படுத்தும்போது நில அடை யாளங்களின் திசைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணங்கள் 30^0க்குக் குறைவாகவும் 150^0க்கு மேலாகவும் இல்லாதவாறு பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். உன்னுடைய துல்லிய அளவைச் சரிபார்த்துக் கொள். மற்றும் பிற இடையூறுகளேயும் கவனித்துக்கொள்.

51. வானவெளியிலிருந்து எடுத்த நிலப்படத்தைத் திசைப் படுத்தும் முறையும், நில அடையாளங்களே நிலப்படத்தில் முன் னர் சொன்ன முறையில் குறிக்கலாம். வானவெளியிலிருந்து எடுத்த நிலப்படத்தில் நிறைய அடையாளங்கள் காணப்படுவதால்

கவனம் சிதைகிறது. இதனால் மிகுந்த கவனம் செலுத்திப் பார்த்துத் தொடர்புள்ள கருத்துக்களைத் திரட்டவேண்டும். நடைவழியில் செல்லுமுன் அந்நிலப்பரப்பின் வானவெளி நிலப்படத்தின் கனபரிமானத்தைக் காட்டும் கருவியின் தேவையான குறிப்புகளைக் குறிக்கவும்.

52. கண்ணுக்குத் தெரியும் நீளவாட்டத்தில் உள்ள பொருட்களின் தொலைவைத் தீர்மானிக்கக் கற்றுக்கொள்ளவும். இந்நோக்கத்திற்கு உன்னுடைய அளவுகோலைக் கண்களுக்கு நேராக வைத்துக்கொள். பிறகு பொருளின் அகலத்தையும் உயரத்தையும் அளக்கவும். இடைவெளித் தொலைவைக் கீழ்க்கண்ட வாய்பாட்டினைப் பயன்படுத்திக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

$$D = \frac{B}{b}$$

D = தொலைவு B = பொருளின் உண்மையான அளவு

b = பொருளின் கன அளவு, அளவுகோலால் மில்லிமீட்டரில் அளவிட்டது.

53. பொருட்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவை ஆய்வுக்களக் கண்ணாடிகளைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கலாம். ஆய்வுக்களக் கண்ணாடியிலுள்ள கட்ட அமைப்பில் ஆயிரத்தில் ஐந்தாக இப்பகுதிகளில் அளவிடப்படுகிறது, ஆய்வுக்களக்கண்ணாடிகளை வைத்துப் பொருட்களைப் பார்க்கவேண்டும். பின்னர் அவற்றிற்கு இடையேயுள்ள தொலைவை அளக்கவேண்டும், அதன்பிறகு இடையேயுள்ள தொலைவை கீழ்க்கண்ட வாய்பாட்டின் மூலம் தீர்மானிக்கலாம்.

$$D = \frac{1000B}{y}$$

D = தொலைவு (மீட்டரில்)

B = பொருளின் உண்மையான அளவு

y = கோண அளவீடு (ஆயிரத்தின் பகுதிகள்)

இந்த வாய்பாடு நிலத்தில் உள்ள பொருட்களின் உயரத்தை அளக்கப்பயன்படுகிறது.

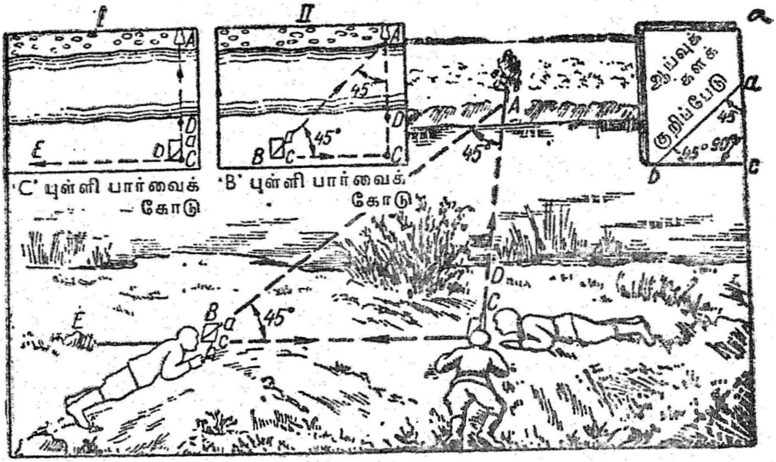
$$B = \frac{D.y}{1000}$$

54. குத்துமதிப்பாக அட்டவணை 3ஐப் பயன்படுத்தித் தொலைவுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

பொருளும் அவற்றின் அமைப்பும்	தெரியும் தொலைவை நிர்ணயித்தது
காற்று அரைவை இயந்திரம்	10
கல்வீட்டின் உருவம் (சன்னல்கள், கதவுகள் கண்டுபிடிக்கமுடியாத நிலை)	5
கூரையிலுள்ள புகைபோக்கிகள்	3
உயர்ந்த மரங்கள், ஒரு மனிதன் தொலைவில் சிறுபுள்ளியாக அடையாளம் காணல்	2
நன்ருகத் தெரியும் மனிதன் ஆனுல் இன்னும் புள்ளிபோல் தெரிவது, குதிரையும் குதிரை வீரனும் ஒன்ருகக் காணப்படுதல்	1.5
இடைத்தர உயரமுடைய தனிமரங்கள்	1.2
தந்திக்கம்பங்கள், வீடுகளில் பூட்டுத் தொங்குவது தெரிதல், நடைபாதையில் செல்லும் மனிதனும் குதிரைமேல் இருப்பவனும் தனித்தனியாகத் தெரிதல்	1.0
குதிரைக் குளம்புகளின் அசைவைக் கண்டு பிடித்தல்	0.7
மனித உருவம் சாம்பல் நிறம் அல்லது நிறமாற்றம் தென்படுதல்	0.6
மனிதனுடைய கையின் அசைவையும் நிறத்தையும் ஆடையையும் அறிதல், சன்னலின் கம்பிகளைக் காணுதல்	0.3-0.4
தலை, முகம், சட்டைப் பொத்தான்கள் தெரியும் தொலைவு	0.2
கை, புருவம், ஆடையின் விவரங்கள்	0.15
தெரிதல் முகம் தெரிதல்	0.1
கண்கள் புள்ளிகளாகத் தெரியும் தொலைவு	0.07

55. மலைச்சரிவின் உயரவேறுபாட்டைக் காட்டும் சம உயரக் கோடுகள் (20_0–25° வரை) கண்டுபிடிக்கக் கீழ்க்கண்ட விதிமுறைகளைப் பயன்படுத்தவும். சரிவின் செங்குத்தான தன்மை 60° நிலையான மதிப்புக்குச் சமமாக உள்ளது. 60° இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அதிலுள்ள காலடி இடைவெளி எண்ணிக்கையைப் பொறுத்துச் சரியாக அளக்கப்படுகிறது.

56. ஓர் ஆற்றின் அகலத்தை அளக்க முதலில் குறிப்பேட்டில் ஒரு துணைப் படத்தை வரைந்து கொள். அதன் அகலம் AD = AC—DC என்று குறித்துகொள். DC-யை நேரடியாக அளந்துகொள். ஆகையால் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தின் நீளம் BC .B = புள்ளி CE நேர்கோட்டிலிருந்து தெரிந்தெடுக்கப்படுகிறது. CE,AC–க்குச் செங்குத்தாக உள்ளது. அதனால் B புள்ளியிலிருந்து C புள்ளிக்குப் பார்வைக் கோட்டில் அமைந்துள்ளது. இதில் ∠A = 45° உடையது.



படம் 54. ஆற்றின் அகலத்தைக் கிட்டத்தட்ட சரியாக அளக்கும் முறை

AC-யும்,BC-யும் இரு சமபக்க முக்கோணத்தின் பக்கங்களாகும். ∠ABCயும் ∠BACயும் சமமாக இருக்கும். அதாவது AC = BC

ஆகையால் ஆற்றின் அகலத்தைக் (AD) கீழ்க்கண்ட வாய்பாட்டினால் கண்டுபிடிக்கலாம்.

AD = BC—DC.

இதேபோல் இணையான இருசமபக்க முக்கோணங்களை வரைந்தால் புள்ளி B-யையும் எளிதாகக் தெரிந்தெடுக்கலாம்(படம் 54).

57. ஆற்றோடையின் வேகத்தை ஒரு மிதவையைக் கொண்டு கண்டுபிடிக்கலாம்.

ஓடையில் மிதவை இருபுள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவைக் கடப்பதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது என்பதைக் குறிக்கவேண்டும். மிதவையை 10–15 மீட்டர் ஆற்றுப் போக்குக்கு எதிராக ஆற்று நீரில் தூக்கி எறியவேண்டும். இரு புள்ளிகளுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு 50–100 மீட்டர் தொலைவிற்கும் குறையக் கூடாது. இதனை ஒரு நிறுத்துக் கடிகாரத்தின் உதவியால் தீர்மானிக்கலாம்.

58. செங்குத்தான சிகரங்களின் உயரம், மரத்தின் உயரம் போன்றவற்றை அவற்றின் நிழலைக்கொண்டு கண்டுபிடிக்கலாம். முதலில் உன்னுடைய நிழலை அளந்துகொள். பிறகு உயரத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டிய மரம் அல்லது சிகரத்தின் நிழலைக் காலடி எடுத்து வைத்துக் கணக்கிடவும். பிறகு உன்னுடைய உயரத்தைக் கொண்டு மரத்தின் அல்லது சிகரத்தின் உயரத்தைக் கணக்கிடவும்

59. நடைவழியில் செல்லும்போது நிலப்பரப்பை விரைவில் கடக்க வேண்டும் என்று ஓட்டமும் நடையுமாக நடந்து அலட்டிக் கொள்ள வேண்டாம். ஓய்வெடுக்காமல் மிகுதியான வேலையைச் செய்யவேண்டாம்.

60. சுமையில்லாதபோது நான்கு அல்லது ஐந்து கிலோ மீட்டர் தொலைவை ஒரு மணி நேரத்தில் கடக்கலாம். பொதுவாக, கரடுமுரடான நிலத்தில் நடக்கவேண்டிய வேக அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலப்பரப்பின் சரிவு வேறுபாடு	நடக்கும் வேகம் (கிலோமீட்டரில்) மலையேற்றம்	மலை இறக்கம்
5°—10°	3.0	4.0
10°—15°	2.5	3.3—5.0
15°—20°	2.0	2.5—2.8
20°—25°	1.5	2.2—5.0
25°—30°	1.0	1.5—2.0

ஒரு விநாடிக்கு இத்தனை காலடி எடுத்துவைக்கலாம் என்று அடுத்துவரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலப்பரப்பின் சரிவு வேறுபாடு	ஒரு விநாடிக்கு அடிஎடுத்துவைக்கும் காலடிகளின் எண்ணிக்கை
5	100
10–20	60—80
20–30	40—60

காலடிகளின் எண்ணிக்கை ஒரு விநாடிக்கு இவ்வளவு இருக்கலாம் என்று அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

61. மலைப்பாங்கான நிலப்பரப்பில் கல்மாரி, பனிப்பாறைப் பெயர்ச்சி, நிலச்சரிவு, பனிப்பாறைப் பிளவு, ஆதாரமற்ற நிலை யிலிருக்கும் செங்குத்தான பாறையின் வீழ்ச்சி ஆகியவை நிகழக் கூடுமென்பதைப் புவியியல் ஆய்வுக்குழு எப்பொழுதும் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

62. கல்சரிவு (கல்மாரி) பொதுவாகச் சூரியஉதயம் ஆனவுடன் ஏற்படுகிறது ; மழை, பனிவீழ்ச்சி மாலைப்பொழுதில் சூரியன் மறையும்பொழுது நிகழுகின்றன.

63. வழவழப்பான தன்மையுடன் செங்குத்தான நீண்ட சரிவுகள், உலர்ந்த புதிய பனி அல்லது நீருடன் கூடிய பனிக்கட்டி யால் போர்த்தியிருந்தால் இந் நிகழ்ச்சி ஏற்படும். நவம்பர் முதல் மே மாதம் வரை இத்தகைய பனி ஆற்றுச் சரிவுகள் ஏற்படும். ஜூலை முதல் ஆகஸ்டு வரை இத்தகைய பனி ஆற்றுச் சரிவு குறை வாக இருக்கும். பெரும்பாலும் பனி ஆறுகள் மேகமில்லாத நீல வானத்துடன் கூடிய ஒளிமிகுந்த நாள்களில் பகற்பொழுது நண் பகலிலிருந்து பிற்பகல் இரண்டு மணி காலஅளவுக்குள் நிகழுகிறது. மற்றும் வெப்பமான காற்று வீசினாலும் இவ்வாறு நிகழுகிறது. முதலில் அப்பகுதியில் உள்ள எல்லாப் பனி ஆற்று வீழ்ச்சிகளையும் பற்றிப் படித்துக் குறிப்பெழுதிக்கொள்ள வேண்டும்.

பனிவிழும்போது பனிபடர்ந்து சரிவுகளில் நடைவழியை அமைக்கக்கூடாது. இத்தகைய சரிவுகளை ஆராயவேண்டுமென் றிருந்தால் குழுவின் ஒவ்வோர் உறுப்பினரும் தனித்தனியாகப் பிரிந்து எவ்வளவுக்கெவ்வளவு விரைவாக முடிக்க முடியுமோ அவ்வளவு விரைவாக முடிக்கவேண்டும்.

64. பனிப்பாறை ஆறுகளில் திறந்த அல்லது பனிபடர்ந்த பிளவுகளையும், மறைந்துள்ள குகைகளையும், கடக்கும்போது மிகவும் கவனமாக இருக்கவேண்டும். பனிப் பாறைகளின் நடுப் பகுதி சில பனிப்பாறைப் பிரிவுகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒரே பாறையாக இருக்குமிடத்தில் இவற்றைக் கடந்து செல்லவேண்டும். கூடுமானவரை பனிப்பாறைப் பிளவுகளுக்குச் செங்குத்தாகக் கடந்து செல்லவேண்டும். பெரிய பனிப் பாறைப் பிளவுகளை அவற்றைச் சுற்றிச்சென்று கடக்கவேண்டும். ஒரு மீட்டர் அகலத்திற்கும் மேலான பனிப்பாறைப் பிளவுகளைத் தாண்டக் கூடாது. பனிப் பாறைப் பிளவுகளைப் போர்த்துள்ள பனிப் படலத்தின் ஆழத்தைக் கோடாரியினால் வெட்டிப்பார்த்துக் கண்டுபிடிக்கலாம். பனிப் பாறைகளுக்கு அடியில் ஓடும் நீரின்

ஓசையைக்கொண்டு, அடிப்பகுதியில் குகைகள் உள்ளனவா என்று தெரிந்துகொள்ளலாம்.

65. செங்குத்தான அல்லது பனி படர்ந்த சரிவுகளில் உள்ள உருண்டைப் பாறைகள், உருண்டையான பாறைத் துண்டுகள் ஆகியன நிலையற்றன. இவை மழைக்குப் பின்னே அல்லது பனி உருகிவிடும்போதோ கீழே உருண்டுவிடும்.

66. செங்குத்தான, புல் நிறைந்த பாறைச் சரிவுகள் ஆகிய வற்றை மழைக்குப்பின் கடக்கும்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும். இத்தகைய சரிவுகளை 'எலும்புத் துண்டை ஒத்த நடைமுறை' யில் கடக்கவேண்டும். அதாவது நடுப்பக்கத் தில் மட்டும் குறுகியும் மற்ற இரண்டு பக்கங்களிலும் விரிந்து செல்லும் பகுதிகளில், குறுகலான நடுப்பகுதியின் வழியாகக் கடக்க வேண்டும். சரிவின் வழியாக மேலே செல்லும்போது உன்னுடைய பாதத்தைச் செல்லவேண்டிய திசையை நோக்கி வைக்கவும். அடுத்த பாதம் மலை அடிவாரத்தை நோக்கி இருக்கவேண்டும்.

67. செங்குத்தான சிகரங்கள், தூண்களைப்போன்ற சிகர முகடுகள், மற்றும் குறுகலான மலைப்பாதைகள் ஆகியவற்றைக் கடக்கும்போது மிகுந்த கவனத்துடன் செல்லவேண்டும். பளுவான மூட்டையைத் தூக்கிவரும்போது கவனமின்மையுடன் நடந்து கொண்டால் பாறையில் மோதி நசுங்கிவிடுவோம்.

68. பனிப்பாறைச் சரிவு, பாறைச் சரிவு ஆகியவை சுத்தியலால் ஓங்கி அடிக்கும்போதும் உண்டாகிவிடலாம். ஆகை யால் இப் பகுதிகளை ஆராயும்போது கவனமாக இருக்கவும்.

69. செர்பன்டீன் தேட்டத் தொழில்நுட்ப முறையை மலை மீது மேல்நோக்கி ஏறும்போதும், கீழே இறங்கும்போதும் உடன்வரும் துணைவர்களின் உதவியை நாடுக. தேவையான இடங்களில் மலைஏறும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தவும் (கிரம்டன், பிட்டோன், கயிறுகள்). செங்குத்தான பனிபடர்ந்த சரிவுகள் ஆகியவற்றை ஆராயும்போது குழுவாகச் செல்லவேண்டும்.

70. ஆறுகளைக் கடக்கும்போது, உந்திகளைப் பயன்படுத்தினல் உந்திகள் சரியானபடி இயங்கும் ஒலி எழுப்பக் கயிறுகளைப் பயன் படுத்தவேண்டும். ஆழமில்லாத குறுகலான ஓடைகளை நடையாகக் கடக்கலாம். ஆறு ஒரு மீட்டர் ஆழத்திற்கும் குறைவான ஆழத் தைக் கொண்டிருந்தால் இவ்வாறு கடக்கலாம். மற்றும் ஆற் றோட்டம் ஒரு வினடிக்கு இரண்டு மீட்டருக்கு மேலான வேகத்தில்

இருந்தால் ஆற்றில் இறங்கக்கூடாது. ஆற்றுப் படுகையில் சேறு அல்லது ஒட்டிக்கொள்ளும் பிசுபிசுப்புத் தன்மை வாய்ந்த களிமண் போன்ற பொருள்கள் இருக்கக்கூடாது. மலை ஆறுகளை வெறுங் காலுடன் கடக்கவேண்டாம். அவ்வாறு ஆற்றைக் கடக்கையில் ஒரு கம்பைக் கைத்தடியாகப் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். பாது காப்புக் கயிறுகள் பாறைப் படுகையுள்ள அடுக்குகளையுடைய ஆறு களைக் கடக்க உதவும். ஆற்றைக் கடக்கும்போது ஆற்றுப்போக் குக்கு எதிராகச் சென்று கடக்கவேண்டும். இதனால் ஏற்படும் விலகல் ஆற்றின் குறுக்களவிற்கு மேலாகச் செல்லாது.

ஆறுகள் குறுகலான அகலத்தை உடைய இடங்கள் அருகிலிருந் தால் அவற்றின் வழியாகக் கடக்கவேண்டும். ஆறுகளைக் கடக்கப் பாதைகள் இருந்தால் அவற்றின் வழியாகச் செல்லவேண்டும்.

71. மிதவைக் கட்டைகள், பூட்டு இணைப்புகள், மிதக்கும் பனிக்கட்டிகள், பனிக்கட்டிகள் அல்லது பனிபடர்ந்த பாறைகள் ஆகியவற்றின் மீது குதிக்கவேண்டாம். பனி ஓடைகளைக் கடக்கும்போது, அவற்றின் ஆழம் அதிகாலையில் மிகக் குறைந்த அளவில் இருக்கும்.

72. தங்குமிடத்தில் நீர்நிலைகளில் கரைகள் நிலச்சரிவால், பாறைப் பெயர்ச்சியால், அல்லது மரங்கள் பெயர்ந்து வீழும் அபா யத்தை விளைவிக்கலாம். இவற்றிலிருந்து கூடாரத்தை வேறு இடத்தில் அமைப்பதன் மூலம் தப்பிக்கலாம். இதை முன்னேற் பாட்டுடன் செய்து முடிக்கவேண்டும்.

73. குதிரையின்மூலம் ஆற்றைக் கடந்தால் களிமண் அல்லது ஒட்டும் தன்மையுடைய அல்லது புதைமணல் அடுக்குகள் உள்ளன வா என்று எச்சரிக்கையுடன் இருக்கவேண்டும். குதிரைச் சவாரி செய்யும்போது 1.3 மீட்டர் ஆழத்தை விநாடிக்கு 2 மீட்டர்கள் செல்லும் ஆற்றுநீரைக் கடக்கலாம்; 0.8 மீட்டர் ஆழத்தை 3–4 மீட்டர் வேகத்தையுடைய ஆற்று நீரைக் கடக்கலாம். ஆற்றைக் கடக்குமுன் குதிரைக்கு நீர் காட்டவேண்டும். பிறகு அதன்மீது சேணத்தைக் கட்டவும். ஆற்றுப்படுகை மணலாக இருந்தால் குதிரையின் போக்கில் ஆற்றைக் கடக்கலாம். குதிரையுடன் நீந்திக் கடந்தால், குதிரைக்கு நீந்தத் தெரிந்தால் அதனை விட்டுவிடவும். அது தன்போக்கில் சென்று கரையேறிவிடும். ஆற்றில் இறங்கும் போது அதன் தலைக்கு நேராக உள்ள கடிவாளத்தைக் கையில் பிடித்துக் கொண்டு இறங்கவேண்டும். இவ்வாறு கடக்கும்முறை மிகுந்த பாதுகாப்பைக் கொடுக்கும். ஆற்று நீர் விநாடிக்கு 1.5 மீட்டருக்கும் குறைவாக இருக்கும்போது 80–100 மீட்டர் அகலத் தையுடைய ஆற்றைக் கடக்கலாம்.

74. குறுகலான மலைச் சரிவுகளில் குதிரைச் சவாரி செய்யும் போதும், ஆற்றைக் கடக்கும் போதும், மோட்டார் வண்டியைச் சந்திக்கும்போதும் உன்னுடைய காலை இருப்பிடத்திலிருந்து எடுத்துத் தளர்த்தவும். சாட்டையை கையில் சுற்றிக் கொள்ள வேண்டும். காலணி உறைகளை அணிந்திருக்கும்போது குதிரைமேல் ஏறாதே.

75. செங்குத்தான பாறைகளில் ஏறும்போதும், இறங்கும் போதும் குதிரையை நடத்தி இழுத்துச் செல்லவும். ஏறும்போது மிகுதியான இடைவெளியும் இறங்கும்போது சிறிதளவான இடை வெளியும் கொண்ட காலடிகளை எடுத்துவைக்கவேண்டும். உதிரி யான கற்கள் கிடக்குமிடங்களில் இறங்கிக் குதிரையை நடத்திச் செல்லவேண்டும். குதிரையை உயரமில்லாத சரிவுகளில் கூட்டிச் செல்லலாம். நெருக்கடியான நிலைமை இல்லாத சமயங்களில் குதிரையைத் தன்னுடைய வழியில் விட்டுவிடலாம்.

76. பாலை நிலங்களில் செல்லும்போது நச்சுத்தன்மையுள்ள பாம்புகள், சிலந்திகள் இருக்கின்றனவா என்று பார்த்துக் செல்ல வும். மற்றும் இடிந்த பகுதிகளைக் கடந்து செல்லும்போதும் சுரங் கம் தோண்டியுள்ள இடங்களிலும் கவனமாகச் செல்லவேண்டும். தலையிலோ அல்லது முகத்திலோ பாம்புக்கடி, பூச்சிக்கடிகள் ஏற்பட் டால் அது மிகவும் நச்சுத்தன்மை உடையதாகும்.

77. அண்மையில் காட்டுத் தீப்பரவிய இடத்தில் நடை வழியை மேற்கொள்ளும் போது கவனமாக இருக்கவேண்டும். உன்னுடைய உயிருக்கு ஆபத்துவரும்போது காட்டுத் தீப்பரவும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் ஓடி உன்னைக் காப்பாற்றிக்கொள்.

78. முகாமில் உண்டாக்கப்படும் தீ, காட்டுத்தீயை உண் டாக்கிவிடாதபடி பார்த்துக்கொள்ளவேண்டும். தீத் தேவைப் படாதபோது கவனமாக அணைத்துவிடவேண்டும். நீரால் களி மண்ணால் அல்லது மணலால் எளிதாக அணைத்துவிடலாம். உலர்ந்த பைன் மரக்கட்டையைக் கடைந்து நெருப்பு உண்டாக்கிப் பீட்டுக்கரியைப் பற்றவைக்கவேண்டும். பைன் மரத்தில் நெருப்பு ஏற்பட்டால் விரைவாகப் பிடித்துக் கொள்கிறது.

எரியும் பீட்டுக்கரியை அணைப்பது மிகவும் கடினம். பருக் கையான கற்கள், மணல், அல்லது கற்கள், ஆகியவற்றைப் பீட்டுக் கரி அடுப்புக்கு அடியில் வைக்கவும்.

79. குளங்களில் மிதக்கும் தாமரை அல்லது பிற நீர்வாழ் தாவரங்கள், பாசிகள் ஆகியவை படர்ந்திருந்தால் பச்சை நிற இலைப்படலமும் நாணல்களும், நீர்நிலை முழுமையும் மூடியிருக்கும்

மற்றும் அழுகிய இலைகள், தாவரத்தின் வேர்கள் அடிமரங்கள் அவற்றில் படிந்து அழுவங்களை உண்டாக்கும். தட்டையான பகுதிகளில் 'ஸ்பெக்மை' என்ற கொடி படர்ந்திருக்கும். இக் கொடிகள் ஆழமற்ற இடங்களைக் காட்டும்.

சதுப்பு நிலங்களையும், குட்டைகளையும் ஒருவிதமான தேட்ட முறையால் ஆராய்ச்சி செய்யலாம்.

80. புதைமணல், புதைசேற்றுக்குட்டைகள் கடற்கரை ஏரிக்கரை ஓரங்களில் இருக்கின்றனவா என்று எச்சரிக்கையுடன் பார்த்துக் கொள்ளவும்.

81. ஏதாவது மணல் அல்லது தூசிக்காற்று விரைவாக அடித்தால் பாதையை விட்டுவிலகி ஒரு தங்குமிடத்தை அல்லது ஒதுங்குமிடத்தை விரைவில் அடையவும் அல்லது கூடாரத்திற்குத் திரும்பவும். மணற்காற்று அடிக்கும்போது நனைந்த துணி அல்லது நனைந்த போர்வைகொண்டு மூடவும். இதன்மூலம் காற்றை வடிகட்டிக் குளிர்ந்த காற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

82. நச்சுத் தன்மையுள்ள பாம்புகள், சிலந்திகள் இருக்குமிடங்களில் மெல்லிய ஆடைகளையும், காலணிகளையும் தரையில் போடக்கூடாது. மற்றும் இவ்விடங்களில் வெறுங்காலுடன் நடந்து திரியக்கூடாது.

83. இரவு நேரங்களில் உன்னுடைய கூடாரத்திலிருந்து 4.5 மீட்டர்த் தொலைவில் நெருப்பு மூட்டவும். மாரிக்காலங்களிலும், நனைந்துள்ள மரங்களின் நடுவேயுள்ள பைன் மரங்கள் எளிதில் தீப் பிடித்துக் கொள்ளும் தன்மையன.

84. பழங்குடிமக்கள் உன்னைத் தாக்கினாலன்றி ஒருபோதும் சுடவேண்டாம்.

85. டை மீதைல்பாதலியேட்டு அல்லது வேறுசில பூச்சி கொல்லி மருந்துகளைப் பயன்படுத்தித் தொற்றுநோய்களை உண்டாக்கும் பூச்சிகளிடமிருந்து காத்துக்கொள்ளலாம். இரவுநேரங்களில் தூங்குமுன் சிறிதளவு டை மீதைல்பாதலியேட் திரவத்தைக் கையிலும், முகத்திலும் பூசிக் கொள்ளவும். மற்றும் நீர்கலந்த திரவத்தை ஆடைகளில் தெளிக்கவும்; கூடாரத்தின் வாயிலிலும் சுவர்களிலும் தெளிக்கவும்.

86. கைவிடப்பட்ட சுரங்கங்களிலும், குகைகளிலும் நுழையுமுன் அங்குள்ள காற்றைக் கார்பன்டையாக்சைடுப்

பரிசோதனைக்குட்படுத்தவேண்டும். சுரங்கவாயு அல்லது நச்சுத் தன்மையுள்ள வாயுக்கள் ஆகியவற்றைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். நச்சுத்தன்மையுடைய பாம்புகள், சிலந்திகள் உள்ளனவா என்று பார்த்துக் கொள்ளவும்.

87. காற்றிலுள்ள கார்பன்டை ஆக்சைடு அடக்கத்தைக் கண்டுபிடிக்க ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை அல்லது விளக்கை வேலை செய்யுமிடத்தில் இறக்கவேண்டும். கார்பன்டை ஆக்சைடு இருந்தால் எரியும் குச்சி விரைவில் அணைந்துவிடும். நச்சுத்தன்மை யுள்ள வாயுக்களை அறியத் தனிப்பட்ட காட்டிகளையுடைய கருவிகள் உள்ளன.

88. காற்றின் வேதியியல் சேர்க்கையைச் சுரங்க வேலையின் போது அடிக்கடி கவனித்துக்கொள்ளவேண்டும்.

89. நச்சுத்தன்மையுள்ள வாயுக்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் ஒருவரும் சுரங்கத்தினுள் செல்லக்கூடாது.

90. செங்குத்தாக இறங்கப்பட்ட சுரங்கம் கைவிடப்பட் டால், அவற்றின் வழிமுறைகளை விளக்கப் பலகைகள், கைகாட்டி மரங்கள் ஆகியவற்றை நடவேண்டும்.

91. சிறிதும் வெளிச்சம் இல்லாமல் அடிநிலச் சுரங்கங்களில் வேலை செய்யாதே அல்லது நடக்கவேண்டாம்.

92. அடிநிலச் சுரங்கங்களை ஆராயும்போது எரியும் கொள் ளிக்குச்சிகளையும், தீவட்டிகளையும், மெழுகுவர்த்திகளையும், கண் ணாடிப் புகைபோக்கியில்லாத மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளையும் எடுத்துச் செல்லாதே. குறிப்பாக நிலக்கரி, பாறைஎண்ணெய், இயற்கைவாயு உள்ள இடங்களில் எடுத்துச் செல்லவேண்டாம். சுரங்கப் பாதுகாப்பு விளக்குகளை எடுத்துச் செல்லலாம்.

93. கம்பிகளில் செல்லும் இழுவை வண்டிகள், கம்பிகள், ஏணிவழிகள், கீழே இறங்கவும் மேலே ஏறவும் பயன்படுத்தும் பொருள்கள் ஆகியன சரியான நிலையில் உள்ளனவா என்று நாள் தோறும் பார்க்கவேண்டும்.

94. சுரங்கவாயிலில் ஒரு மனிதனை எப்பொழுதும் நிறுத்தி வைக்கவேண்டும். கீழே இறங்கிச் செல்பவர் அடிக்கடி பதில் குறி களை மேலே அனுப்பிக் கொண்டிருக்கவேண்டும்.

95. சுரங்க வேலைப்பாடுகளிடையே கயிற்றின்மூலம் பளுக் கூடையை வைத்துத் தானும் உட்கார்ந்து கொண்டு மேலே ஏறு வதும், கீழே இறங்குவதும் கூடாது.

96. ஒரு கூடையில் ஒரு மனிதன் மட்டும் மேலே செல்லலாம் அல்லது கீழே இறங்கலாம்.

97. மேலே செல்லும் அல்லது கீழே இறங்கும் கூடையின் வேகம் ஒரு வினாடிக்கு 0.75 மீட்டர் இருக்கலாம்.

98. குகைகளையும், ஆங்காங்கே மிகையாக வெட்டி எடுக்கப் பட்ட குழிகளையும் ஆராயும்போது கயிறுகளையும், முறுக்கேற்றிய நூல் உருண்டைகளையும் உன்னுடைய வழியைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுத்தவும்.

99. செங்குத்தான சுரங்கவேலைப்பாடுகளில் தொங்கும் கூடையிலிருந்து மாதிரிப் பாறைகளைக் கையால் வரையவேண்டாம். கூடைகள் அசைவுறும்போது சரியாக வரைய முடியாது. வேலை செய்யும் பகுதிகளில் ஏணிமேல் ஏறி நின்று வரையவேண்டும்.

100. முற்றாய்வுக் குழிகளிலிருந்து மாதிரிகளை எடுக்கும்போது மாதிரிகளைத் தொங்க வைக்கமட்டும் கூடைகளை இறக்கவும். மாதிரிகள் நிரப்பப்பட்டதும் அதனைப் பாதுகாப்புள்ள மேடைக்குக் கொண்டுசெல்லவும்.

101. கிடையான சுரங்க வேலைப்பாடுகளிலும், குகைகளிலும் மாதிரிகளை எடுக்கும்போது மேல் கூரைகளோ அல்லது தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் சுண்ணும்புப் பாறைகளோ பெயர்ந்து மேலே விழுந்துவிடாதபடி கவனமாக இருக்கவேண்டும். மார் பளவில் மாதிரிகளை எடுத்தவுடன் முக்கோணக் கூடையைச் சிறிது மேலே தூக்கவேண்டும்.

102. பழைய அல்லது இடிபாடுகளை உடைய சுரங்கத்தில் மாதிரிகளை எடுக்கிறோம் என்பதை எப்பொழுதும் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

103. ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயுச் செறிவு அல்லது அவற்றின் வெளியேற்றம் ஒன்றுக்கு 0.015 மில்லிகிராமுக்குள் இருக்க வேண்டும். இந்த அளவிற்குமேல் இருந்தால் குழுவை நச்சுத் தன்மையிலிருந்து காக்க உடனடியாக ஏற்பாடு செய்யவேண்டும்.

104. மாதிரிகள் கண்ணாடிப் பெட்டிகள் அல்லது பாலித்தீன் பைகளில் போட்டு மிருதுவான பொருள்களை வைத்துச் சுற்றிச் சுமந்து செல்லவேண்டும் அல்லது கப்பல்களில் ஏற்றவேண்டும்.

மேற்கண்ட விதிமுறைகளைப் பின்பற்றி நடந்தால் அறியாத இடங்களில் துணையில்லாத நிலையில் ஏற்படும் விபத்துகளை முன் கூட்டியே அறிந்து தடுக்கலாம். ஆய்வுக்களத்தில் ஒழுங்கு விதி முறைகளைக் கடைப்பிடிப்பதால் திட்டமிட்ட வேலையைக் குறிப் பிட்ட காலத்தில் தங்குதடையின்றிச் செம்மையாக நிறைவேற்ற லாம்; இதனால் கனிமத்தேட்டம் வெற்றிகரமாக முடியும்.

கலைச்சொற்கள்

A

Abandoned mines — கைவிடப்பட்ட சுரங்கங்கள்
Abrasion — தேய்த்தல்
Abrasive wheels — தேய்க்கும் உருளைகள், சாணை உருளைகள்
Abysomal fractures — ஆழப்பிளவுகள்
Accumulation — திரட்சி, சேர்மம்
Acicular crystals — ஊசிபோன்ற படிகங்கள்
Acid baths — அமிலத் தொட்டிகள்
Acid rocks — அமில உப்புகள்
Adamantine — வைர மினிர்வு
Adits — கிடையான குகைகள்
Adjacent streams — பக்க ஓடைகள்
Aeolian placers — காற்றுக் கொழிவுப் படிவுகள்
Aeromagnetic survey — வான்வழி காந்தப்புலநிலஆய்வு
Agent — கரணி
Agents of weathering — சிதில ஊக்கிகள்
Aggregate — திரட்சி
Agriculture — வேளாண்மை
Aircraft industry — விமானத் தொழிற்சாலை
Alkaline storage batteries — காரத்தன்மையுடைய சேமிப்பு மின்கலங்கள்
Allotriomorphic texture — நுண்பரல் தன்மைக் கட்டுக் கோப்பு
Alloy — உலோகக் கலவை
Alluvial placer deposits — வண்டல்மண் கொழிவுப்படிவு
Alluviam — வண்டல்மண்
Amygdales — குமிழ்கள் (எரிமலைப்பாறைக் குமிழிகள்)
Ancient formations — தொன்மைக் காலத்திய (பாறை) அமைப்புகள்
Ancient mantle or waste — தொன்மைக் காலத்தில் சிதில மடைந்த பாறைமூட்டங்கள்
Ancient platforms — தொன்மைத் தட்டை நிலம்

Ancient river — தொன்மை ஆறு
Ancient topography — தொன்மை நில அமைப்பு
Angular rock fragments — கூரிய பாறைத்துண்டங்கள்
Anhydride — நீரிழந்த பொருள்
Anode — நேர்மின்முனை
Anomaly — ஒவ்வாமை
Anticlinal fold — கவிகை மடிப்பு
Anticorrosion — அரிக்கஇயலாத பொருள்
Apex of the triangle — உச்சிக்கோணம்
Aqua-regia — இராச திராவகம்
Archaeological — தொல்பொருளியல்
Areal extent — நிலப்பரப்பு
Arenaceous rock — மணற்பாறை
Argillaceous rock — களிமட்பாறை
Argillisation — களிமண்ணுக்கம்
Armour — போர்மரக்கலத்தகடு
Assaying — கனிம மாற்றுத்தெரிதல்
Atmospheric gases — காற்றுமண்டல வாயுக்கள்
Atomic energy — அணுசக்தி
Atomic reacters — அணு உலைகள்
Atomic welding — அணுவிசைப் பொருத்து
Altitude — தோரணை
Attrition — மோதித் தேய்த்தல்
Aureoles — சூழி, சூழ்மண்டிலம்
Auriferous deposits — தங்கப் படிவங்கள்
Avalanches — பனிப்பாறைப் பெயர்ச்சி

B

Background radiation — பின்னிலைக் கதிர்விளைவு
Bacterial processes — நொதிக்கவைத்தல்
Banded structure — அடுக்கான அமைப்பு
Bank of river — ஆற்றங்கரை
Bar — பாறைமதில்
Barren rock — வெற்றுப்பாறை
Basin — குழிகை
Bay — வளைகுடா
Bearings of landmarks — நிலக்குறித் திசைக்கூறு
Bed — படுகை
Bed rock — படுகைப்பாறை
Bench placers — மேடைக் கொழிவுப்படிவு
Benefication — கனிமச் சுத்தியாக்கம்

Bissetrix — மையக் குத்துக்கோடு
Blooms — கனிமச் சுடரமைப்புகள்
Blunt — மழுக்கையான
Blow pipe — ஊதுகுழாய்
Bogs — அழுவங்கள்
Bore hole — துறப்பணத் துளை
Boring — துறப்பணம்
Botryoidal — திராட்சைக் கொத்துப் போன்ற
Brakish water — கடல்நீர்
Brecciated rock — உடைந்த பாறை
Brick — செங்கல்
Bronze — வெண்கலம்
Bronze age — வெண்கல யுகம்
Bulk — மெத்த
Bulk sample — மெத்த மாதிரி

C

Calcing — சுட்ட, நீர்த்த (சுண்ணும்பு)
Calibrated dial — அலகிட்ட வட்டம்
Camera — ஒளிப்படக் கருவி
Carbonaceous rocks — கரிமப் பாறைகள்
Carbonisation — கரிமமாதல்
Cardinal points — நாற்றிசைப் புள்ளிகள்
Cathode — எதிர்மின்முனை
Cementation — சாந்துப் பிணைப்பு
Cavities — காலியிடம், குகைகள்
Channels — ஓடைகள்
Chemical alteration — வேதியியல் மாறுதல்
Chemical compound — வேதியியல் கூட்டுப்பொருள்
Chemical changes — வேதியியல் மாற்றங்கள்
Chimney — புகைபோக்கி
Chisel — உளி
Chloritisation — குளோரைட்டுக் கனிமமாதல்
Clastic materials — உடைவுற்ற பொருள்கள்
Cleavage — கனிமப்பிரிவு
Cleft — விரிசல்
Climate — பருவகாலம்
Coagulate — திரட்சி வீழ்படிவு
Coastal current — கடற்கரையோர நீரோட்டம்

Cognate enclosures — தொடர்புடைய
Columnar — கம்பம்போன்ற அமைப்பு
Compact rocks — திண்ணிய பாறைகள்
Compass — திசைகாட்டும் கருவி
Concentrated — அடர்மிகு
Concentrated sulphuric acid — அடர்கந்தக அமிலம்
Concretions — உருண்டைகள்
Conchoidal structure — சங்குவளை அமைப்பு
Condenser — மின்தங்கி
Conduit — நுண்துளைக்கால்
Congeal — உறைதல்
Conglomerate — கூழாங்கற்பாறை
Contact of rock formations — சந்தி விளிம்புப் பாறைகள்
Contact zones — சந்தி விளிம்பு மண்டிலம்
Contemporary loose deposits — ஒரேகாலத்தில் உடன்தோன்றிய உதிரிப்படிவங்கள்
Controlling quality — கட்டுப்படுத்தும் தன்மை
Contour — சமஉயரக்கோடு
Corner — மூலை
Corundum — குறுந்தம்
Cracks — விரிசல்
Crevice — பனிப்பாறை விரிசல்
Crystal — படிகம்
Cross section — குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
Crystalline aggregates — படிகத்தன்மை வாய்ந்த திரட்சிகள்
Crystallisation — படிகமாதல்
Crucible — புடக்கிண்ணம்
Crumbled rocks — நொறுங்கிய பாறைகள்
Crystal face — படிகமுகம்
Crypto crystalline — அரைகுறையான படிகவளர்ச்சி
Cupriferous mineralisation — தாமிரக் கனிமமாதல்

D

Dark grey — இருண்ட சாம்பல் நிறம்
Dazzling — அசைந்தாடுதல்
Debris — சிதிலப்பாறைத்துண்டங்கள்
Decomposition — இயற்கைச் சிதைவு
Delta — கழிமுகம்
Deluvial placer — மலையடிவாரக் கொழிவுப் படிவு

Dendrites — சில்லிகள், கப்பும் கிளையுமாகப் படர்ந்த சில்லி ஓடைகள்
Deposit — கனிமப்படிவம்
Depressions — பள்ளங்கள்
Detritus — சிதைந்த
Diagnosis — அடையாளம் காணல்
Diagram — விளக்கப்படம்
Differentiation — குளிர்வுக் கூர்தலறவேறுபாடு
Diamond — வைரம்
Dip — சாய்மானம்
Dissemination — சிதறல்
Distorted forms — ஒழுங்கிழந்த உருவமைப்புகள்
Distribution — பரவுதல்
Drainage — நீர்த்தாரை
Drilling — துறப்பணம்
Druse — உதிரிக்கனிமப் படிகக் கூட்டம்
Ductility — ஒசிவுத்தன்மை

E

Ear phone — காதொலிக் கருவி
Earth's crust — புவி ஓடு
Earthy masses — மண்தன்மையான திண்மங்கள்
Earth quakes — நில அதிர்ச்சி
Effervcescence — நுரைத்துக் கரைதல்
Efficacy of fertilisers — பயனிறைவுடைய உரங்கள்
Efflorescence — நெடி
Effusive rocks — எரிமலைப் பிதுக்கப் பாறைகள்
Element — தனிமம்
Elasticity — மீள்சக்தி
Eluvial placers — முதனிலைப் படிவின் அருகிலுள்ள கொழிவுப்படிவு
Electric conductors — மின்கடத்திகள்
Electrical Engineering — மின்னியற்பொறியியல்
Electrodes — மின்முனைகள்
Electro magnetic waves — மின்காந்த அலைகள்
Engineering — பொறியியல்
Equalibrium — சமநிலை
Erosion — இயற்கையரிப்பு
Eruption — எரிமலை குமுறலுடன் வெடித்துக் கக்குதல்

Estuaries — ஆற்றுக் கழிமுகப் பள்ளத் தாக்கு
Exogenous processes — புவியின் புறப்பகுதியில் நிகழும் இயக்கங்கள்
Expedition — கன்னிநிலவேட்டை
Expeditionary — கன்னிநிலவேட்டை ஆர்வப் பயணம்
Experience and skill — பயிற்சியும் திறமையும்
Exploration — முற்ருய்வு
Exploration shafts — முற்ருய்வுக் கிணறுகள்
Explosions — வெடித்தல்
Exposure — வெளித்தெரியும் பாறைமுகப்பு

F

Faults — பிளவு நகர்ச்சிகள்
Feature — பாங்கியல்பு
Fibrous — நார்களானவை
Field — ஆய்வுக்களம்
Figure — உருவப்படம்
Filament — கம்பி இழைச்சுருள்
Filamentous texture — நுண்ணிழைக் கட்டுக்கோப்பு
Fire and water proofing textiles — நீரோ நெருப்போ பற்ருத துணிகள்
Firing — நெருப்புப் பிடித்தல்
Fission reactions — அணுக்கருச் சிதைவு வினைகள்
Fissures — பிளவுகள்
Flag-stone — சுரசுரப்பான தட்டைச் சாணைக்கல்வகை
Flakes — ஏடுகள்
Flame test — சுவாலைச் சோதனை
Flat country — சமதள நிலப்பரப்பு
Float tracing — உதிரிக் கனிமத்தேட்டம்
Flood plains — வெள்ளச் சமவெளிகள்
Fluvial — நீரோட்ட
Flux — இளக்கி
Fluxes of particles — உருகு துகள்கள்
Folds — நிலமடிப்புகள்
Formula — வாய்பாடு
Fossils — தொல்லுயிரெச்சங்கள்
Foundary facings — வார்ப்பு அச்சுகள்
Fracture — உடைவு
Fracture plane — உடைவுத் தளம்

Fragments — துண்டங்கள் (பாறை)
Fragile specimen — நொறுங்கும் கனிமப்பொருள்
Friable — உதிரும் தன்மையது
Fusible — இளகும் தன்மையது

G

Gangue — உலோகக் கனிமத்திலுள்ள பாறைக் கனிமங்கள்
Gamma rays — காமாக் கதிர்கள்
Garlicky — வெள்ளைப்பூண்டு நெடியுள்ள
Gases — வாயுக்கள்
Geiger counter — கைகர் எண்கருவி
Gelatinous — கண்ணுடிபோன்ற பசைத் தன்மை, நுண்படிவுத் தன்மை
Gels — கண்ணுடிபோன்ற பசைத் தன்மை நுண்படிவு
Gemstones — மணிக்கற்கள்
Genesis — தோற்றம்
Geod — புவிக்கோளம்
Geography — நிலவியல்
Geomorphology — புவிப்புறவியல்
Geological epochs — புவியியல் ஊழிகள்
Geological hammer — புவியியல் சுத்தியல்
Geological parties — புவியியல் அறிஞர்குழாம்
Geological satchel — புவியியல் கைப்பை
Geological structures — புவியியல் அமைப்புகள்
Geology — ஞாலவியல், புவியியல்
Glacial drift — பனிப்பாறைப் பெயர்ச்சி
Glacing — வழுவழுப்பான தளம்
Glassy — பளிங்குமிளிர்வு
Glittering — மினுமினுத்தல்
Gossen — கனிமமுட்டம்
Grade — தரம்
Granitoid masses — கிரானைட்டுப்போன்ற பாறைத் திண்மங்கள்
Grains — பரல்கள்
Granularity — பரல்தன்மை
Gravel — பருமணற்பாறை
Greasy lustre — எண்ணெய்த்தன்மை மிளிர்வு
Grey colour — சாம்பல் நிறம்

Groundmass	—	பாறைக் கருத்திரள்
Guide	—	காட்டி
Gulch	—	குறுகிய ஆழமான காஹாற்று ஓடை
Gullies	—	மலை அருவிப் பள்ளத்தாக்கு, காஹாற்று ஓடை

H

Half-life	—	அரைக்கால வாழ்வு
Haloes	—	செறிவுவட்டங்கள்
Haloes of dispersion	—	சிதறலின் மையம்
Hardness	—	கடினத்தன்மை
Heavy minerals	—	கடினமான கனிமங்கள்
Hexavalent	—	அறுமின்மப் பிணைவு
High grade	—	உயர்தர
Hill	—	குன்று
Hillside area	—	மலைப்பாங்கான பகுதி
Homogeneous	—	ஒருபடித்தான
Hones	—	சாணைக்கல்
Host rocks	—	உடனுள்ள பாறைகள்
Hues	—	சாயல்
Humid	—	ஈரத்தன்மையுள்ள
Hydrothermal deposits	—	நீர்மவெப்பப் படிவங்கள்
Hydrologic cycle	—	நீர்மச் சுழற்சி

I

Incandescent bulbs	—	சுடரொளி விளக்குகள்
Inclusions	—	கனிமமாசுகள்
Incrustations	—	படலங்கள், மேற்படிவுப் படலங்கள்
Index minerals	—	கனிமக் கட்டிகள், குறிக் கனிமம்
Industrial raw materials	—	தொழிற்சாலைக் கச்சாப் பொருள்கள்
Industrial uses	—	தொழிற்பயன்
Inertia	—	தன்னாற்றலற்ற
Infilterates	—	வடிகட்டி
Insulators	—	மின்தடைக் காப்பான்கள்
Inter growth	—	உடன் வளர்ச்சி
Intumescent	—	உள்ளாக

Interspersed — இடையில் புகுந்து பரவிய
Intercalation — கலந்து கிடத்தல்
Intermediate rocks — இடைத்தரப் பாறைகள்
Intrusive bodies — ஊடுருவல்
Intrusive rock — ஊடுருவல் பாறைகள்
Ions — அயனிகள்
Iron hats — இரும்பு மூட்டங்கள், இரும்புத் தொப்பிகள்
Irradiation — ஒளிச்சிதைவு
Irregular masses — ஒழுங்கற்ற உருவையுடைய திண்மங்கள்
Isotope — ஐசோடோப்பு, அயனி

J

Jigs — கொக்கிகள்
Joint — இணைப்பு, பொருத்து

K

Kaolinisation — வெள்ளைக்களிமண்ணுதல்
Kankar — சுக்கான்
Kar — காரை
Karst — கார்ஸ்டு என்னும் சுண்ணும்புக் கரடு
Kidney shaped — அவரைவிதைபோன்ற உருவை ஒத்த

L

Laboratory — ஆய்வுக்கூடம்
Labour consuming operations — கூலியாள்கள் மிகுதியும் தேவைப்படும் வேலைகள்
Lagoons — காயல்கள்
Lakes — ஏரிகள்
Lamellar — ஏடுகளானவை
Lamelliform — சிப்பி உருவம்
Landmark — நிலக்குறி
Land slide — நிலச்சரிவு
Landscape — நிலக்காட்சி
Latitude — அட்சரேகை
Lathlike — தட்டையான
Layers — அடுக்குகள்

Lenses	— கனிமவில்லைகள்
Leaching	— வேதியியல் அரிப்பு
Lenticular body	— ஒடுக்கமான உருவ அமைப்பு
Lime stone	— சுண்ணாம்புப்பாறை
Littoral zone	— வேலி ஏற்றஇறக்க நிலப் பரப்பு
Loam	— புழுதிமண்
Localisation	— ஒருக்குவிதல்
Locality	— இருப்பிடம்
Lode	— கனிமக் கம்பம்
Longitude	— தீர்க்கரேகை
Longitudinal striation	— நீளவாட்ட உராய்வுக் கோடு
Loose clastic materials	— உதிரியான உடைவுப் பொருள்
Loose sediment	— உதிரியான படிவுகள்
Lubricant	— மசகு, மசிவுப் பொருள்கள்
Luminescence	— சுடரொளி
Luminoscope	— சுடரொளிகாட்டும் கருவி
Lump of ore	— உலோகக் கட்டிகள்
Lustre	— மிளிர்வு

M

Machine-tools	— இயந்திரத் தளவாடங்கள்
Magma	— பாறைக்குழம்பு
Magmatic chamber	— பாறைக்குழம்புக் கிடங்கு
Magmatic minerals	— பாறைக்குழம்புக் கனிமங்கள்
Magmatic rocks	— பாறைக்குழம்பு குளிர்வதால் உண்டான பாறைகள்
Magmatic segregation	— பாறைக்குழம்புப் படிகத் திரட்சி
Magnetic anomaly	— காந்தப்புலன் ஒவ்வாநிலை
Magnetic declination	— காந்தப்புலன் வேறுபாடு
Marble	— சலவைக் கற்பாறை
Marl	— சுண்ணப்பாறை
Malleable	— நெளிவுத்தன்மை
Mantle of soil	— மண்மூட்டம்
Map	— நிலப்படம்
Marginal zones	— விளிம்பு மண்டிலம்
Masses	— திண்மங்கள்
Matrix	— பாறைக் கருத்திரள்
Mechanical destruction	— சிதிலமாதல்

Mechanism	—	இயந்திரத் தொழில்நுட்பம்
Melting point	—	உருகுநிலை
Metal	—	உலோகம்
Metallic lustre	—	உலோகமிளிர்வு
Metal scoop	—	உலோகக்கரண்டி
Metamorphic rock	—	உருமாற்றப் பாறை
Mineral	—	கனிமம்
Mineral deposits	—	கனிமப் படிவங்கள்
Mineral veins	—	கனிமக் கொடிகள்
Mineralisation	—	கனிமமாதல்
Mineral forms	—	கனிம வடிவமைப்புகள்
Mineral pigments	—	கனிம வர்ணப் பொருள்கள்
Mining	—	சுரங்கம் வெட்டுதல்
Micro amperemeter	—	நுண்தன்மை மின்னோட்ட அளவீட்டுக்கருவி
Micron	—	ஆயிரத்தில் ஒருபங்கு
Milky white quartz	—	பால்போல் வெண்மையான குவார்ட்சுக் கனிமம்
Millennium	—	பதினாயிரமாயிரம்
Millstones	—	அரைவைக் கற்கள்
Mobile compounds	—	வினையியக்கப் பெயர்ச்சி அணுத்திரள்
Moistened	—	ஈரமாக்கப்பட்ட
Molecule	—	அணுத்திரள்
Monomineral rock	—	ஒரேவகையான கனிமத்தாலாகிய பாறை
Mountain building processes	—	மலைத்தோற்றவியக்கங்கள்
Mountainous areas	—	மலைப்பாங்கான நிலப்பரப்பு

N

Networks veinlets	—	வலைபோல் பின்னிய கனிமக் கொடிகள்
Neutrons	—	நியூட்ரான் துகள்கள்
Nodules	—	உருண்டைகள்
Nonferrous	—	அய உலோகத்தைச் சாராத
Noxious gases	—	நச்சுத்தன்மையுள்ள வாயுக்கள், நச்சுக்காற்று
Nuclear fuel	—	அணுக்கரு எரியை
Nuclear reaction product	—	அணுக்கருவியக்கப் பொருள்
Nuclear refractories	—	அணு உலைக்கற்கள்

Nuclei — அணுக்கரு
Nuggets (gold) — பொன்னுருண்டைகள்

O

Ochreous — காவிக்கல் தன்மையான
Oolites — கொசுமுட்டைபோன்ற உருண்டைகள்
Opaque — ஒளிபுகா
Open hearth processes — திறந்த உலை முறை
Open workings — திறந்தவெளிச் சுரங்கமுறை
Ore — உலோகக் கனிமம்
Ore body — உலோகக் கனிமப் பொருள்
Ore deposits — உலோகக் கனிமப் படிவங்கள்
Ore lodes — உலோகக் கனிமக் கம்பங்கள்
Organic fuel — கரிம எரியைகள்
Oriented map — திசைப்பட்ட நிலப்படம்
Orogenic forces — மலைத்தோற்ற நிலவியக்க விசைகள்
Out crop — தோற்றமுகப்பு
Outlier — அடியிலுள்ள பாறை வெளித் தெரிதல், வயது மிக்க பாறை வெளித்தெரிதல்
Output — வெளிவரும் பொருள்களின் மதிப்பு
Overburden — மேல்மண்மூட்டம்
Overlying — மேலமையும்
Oxidation resistant — ஆக்ஸிகரணத்தைத் தாங்க வல்ல
Oxidation zone — ஆக்ஸிகரண மண்டலம்

P

Pacing — காலடி அலகு, காலடியிட்டு அளத்தல்
Panning — சிப்பத்தட்டரிப்பு, ஓடத்தட்டரிப்பு
Paragenesis — உடன்தோன்றிய கனிமங்கள்
Parental magma — முதனிலைப் பாறைக்குழம்பு
Pebbles — கூழாங்கற்கள்
Pellicle: — சவ்வு

Percolation — ஊடுருவிச் சென்று சுழற்சி யுறுதல்
Permafrost — ஊழிக்கால உறைபனி
Petrification — பாறையாக மாறுதல்
Petrography — பாறைக் கனிம அமைப்பு
Phanero crystalline texture முழுப்படிக உருத் தன்மை யுள்ள கனிமக் கட்டுக்கோப்பு
Phosphorescence — பாஸ்பரகாந்தி
Photons — போட்டான் துகள்கள்
Phosphorite nodules — பாஸ்போரைட்டுப் பாறை உருண்டைகள்
Physical changes — புறநிலை மாற்றம்
Pig iron — வார்ப்பிரும்பு
Pigments — கனிம வர்ணப்பூச்சுகள்
Pincer — இடுக்கி
Pisolites — பட்டாணிபோன்ற உருண்டை (அமைப்பு)
Placer — கொழிவுப்படிவு
Placer deposits — கொழிவுப்படிவுகள்
Plan — குறிப்பு-விளக்கப்படம்
Platelets — தட்டையான அமைப்புகள், தட்டையான கனிமங்கள்
Plutonic rocks — ஆழக்குழம்புப் பாறைகள்
Pneumatolitic deposits — வெந்நீர்மப் படிவுகள்
Pocket கனிமக்கிடங்கு
Pocket field luminoscope — கையடக்க ஆய்வுக்களச் சுடரொளிக் கருவி
Porphyritic texture — முரண்பரல்தன்மைக் கட்டுக் கோப்பு
Porphyry — முரண்பரல்தன்மைக் கட்டுக் கோப்பினை உடைய பாறை
Porasity — நுண்துளைத்தன்மை
Pottery — மட்பாண்டத் தொழில்
Pottery pigments — மட்பாண்டத் தொழிலுக்குரிய வர்ணக் கலவைகள்
Precipice — சிகரம் (செங்குத்தான சிகரம்)
Precipitation — வீழ்படிவு
Pressure — அழுத்த நிலை
Primary deposit — முதனிலைப் படிவம்
Primary outcrop — முதனிலைப் பாறையின் வெளித் தோற்றமுகப்பு
Primary source — முதனிலைத் தோற்றக் கருவிடம்

Prisms		கன செவ்வகப் படிகங்கள்
Prismatic crystals	—	பட்டைப்படிகங்கள்
Probing		கிளறிப்பார்த்தல்
Profit	—	ஊதியம்
Properties	—	இயல்புகள்
Prospecting	—	கனிமத்தேட்டம்

Q

Quagmires	—	புதைசேறு
Quarternary	—	நான்காம் ஊழி
Quicksands	—	புதைமணல்

R

Radiating	—	கதிரிய ஆரை அமைப்பு, திகிரி போன்ற
Radio active decay	—	கதிரியக்கச் சிதைவு
Radio active fission	—	கதிரியக்கத் தொடர் விளைவு
Radio active metals	—	கதிர்வீச்சு உலோகங்கள்
Radio active minerals	—	கதிர்வீச்சுக் கனிமங்கள்
Radio active radiation	—	கதிரியக்கக் கதிர்வீச்சு
Radio metric lines	—	கதிரியக்கக் கோடுகள்
Radio valve	—	வானொலி மாறுமின் தங்கி
Rapid	—	சிற்றருவி
Rare element	—	அரிய தனிமம்
Rare metal	—	அரிய உலோகம்
Reading	—	ஊசிமுனை காட்டும் வரை
Reagent	—	வினைப்படும் பொருள்
Reconnaisance map	—	நிலத்தைச் சுற்றிப் பார்த்து வரைந்த குறிப்பு நிலப்படம்
Reef	—	வெளித்தெரியும் பாறைத் தொடர்
Refractories	—	உலைக்களப் பொருள்கள்
Registering unit	—	பதிவுசெய்யும் கருவி
Remnants of oxygen	—	ஆக்ஸிகரண எஞ்சல்
Reserve	—	கனிமமதிப்பு
Residual magmatic melt	—	இறுதியாக எஞ்சிய பாறைக் குழம்பு
Resinous lustre	—	கோந்து மிளிர்வு
Reticular	—	சன்னவலை
River terraces	—	ஆற்றங்கரையோர மேடை வெளிகள்

River valley	—	ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகள், ஆற்றுப்பள்ளம்
Roasting	—	வறுத்தல்
Rock texture	—	கனிமக் கட்டுக்கோப்பு
Rocking the pan	—	ஓடத்தட்டைக் குலுக்குதல்
Rolling plains	—	மேடுபள்ளமாயுள்ள சம வெளி நிலப்பரப்புகள்
Rugged terrain	—	கரடுமுரடான நிலப்பரப்பு

S

Sampling	—	மாதிரி எடுத்தல்
Satin lustre	—	பட்டுமிளிர்வு
Saturation	—	பூரிதமடைதல்
Scale	—	மெல்லிய கறைப்படலம்
Scaly	—	படலங்களானவை
Seabasins	—	கடல்நிலப் பெரும்பள்ளங்கள்
Sea level	—	கடல் மட்டம்
Secondary	—	இரண்டாம் நிலை
Secondary enrichment	—	இரண்டாம்படி கனிமச் செறி வாதல்
Sedimentary rocks	—	படிவுப்பாறைகள்
Sedimentary series	—	படிவுப்பாறை அடுக்குகள்
Sedimentation condition	—	படிவு உண்டாகும் நிலை
Seeping	—	கசிதல்
Segregation	—	திரட்சி
Selection	—	தெரிந்தெடுத்தல்
Selvages	—	உட்செருகிய வேற்றுப்பாறைக் கொடிகள்
Sericitisation	—	செரிசைட்டு மைக்காவாக மாறுதல்
Sheath	—	தோலுறை
Sheet like ore bodies	—	தகடுகளை ஒத்த உலோகப் பொருளமைப்பு
Shoal	—	ஆறு, கடலிலுள்ள மணற் குன்றுகள்
Silicification	—	சிலிக்காவாக மாறுதல்
Silt	—	குறுமணல்
Sink holes	—	உறிஞ்சு துளைகள்
Sinter	—	காரை
Skarn	—	சுண்ணக் கனிமப் பாறை
Sketch	—	குறிப்புப்படம்
Slag	—	மிதவைக் கசடு

Sleeves — இறவானம், விளிம்பு
Slope — மலைச்சரிவு
Smelt — உருக்குதல்
Smelter — உலைக்களம்
Soil creep — மண்ணடுக்குப் பெயர்ச்சி
Solder — பற்றுவைக்கும் முனை
Solidification — திடப்பொருளாக உறைதல்
Solidification of magma — பாறைக்குழம்பு குளிர்ந்து உறைதல்
Solution — கரைசல்
Spathic iron ores — இரும்பு உலோகக் கனிம மொட்டுகள்
Specific gravity — ஒப்படர்த்தி
Speedometer — வேகங்காட்டி
Spits — வளை அணை
Spherical nodules — உருண்டைகள்
Spontaneous fission — அணுக்கருத்தொடர் சிதைவு
Squeezed — பிழிதல்
Stable isotopes — நிலையான அயனிகள்
Stages of weathering — இயற்கைச் சிதிலநிலைகள்
Stalactites — அடிநிலநீர் குகைவிதானத்திலிருந்து தொங்கும் சுண்ணும்புப்பாறைத் தோரணம்
Stalagmite — கறையான் புற்றைப்போல் வளரும் சுண்ணும்புக் காரை
Steel — எஃகு
Stock works — கனிமக் கொடிவலை அமைப்பு
Stone falls — கல்மாரி
Storage batteries — சேமிப்பு மின்கலங்கள்
Streak — உரைப்பொடி
Stream — ஓடை
Stream draining — ஓடைக்கவர்ச்சியால் ஓடை வறண்டுபோதல்
Strike — கிடைவரை
Surf — வெள்ளலை
Sublimation — பதங்கமாதல்
Submarine effusion — கடலடியில் நிகழும் எரிமலைப் பிதுக்கங்கள்
Submerged marine basins — கடல்படு பள்ளங்கள்
Summit — மலை உச்சித்தளம்
Sunstroke — கதிரவனின் வெப்பத்தால் ஏற்படும் மூளைச் சுழற்சி

Survey — நில ஆய்வு
Swampy taiga — சதுப்புநிலப் புதர்க்காடு
Symbol — குறியீடு

T

Tabular crystals — தட்டையான படிகங்கள்
Tarnish — நிறம் மங்குதல்
Tantalum — தாந்தாலம்
Technology — தொழில் நுட்பவியல்
Temperature fluctuations — உஷ்ணநிலை மாற்றங்கள்
Terminal — முனைக்கோடி
Terrace like bench deposits — மேடைவெளிப் படிவங்கள்
Terrain — நிலப்பாங்கு
Territory — நிலஎல்லை
Tetravalent — நால்மின்மப் பிணைவு
Thickness — தடிமம்
Thickness of deposits — படிவங்களின் தடிமம்
Thin sections — பாறைச்சீவல்கள்
Time lag — காலத்தடை
Tin plague — வெள்ளீயக்கட்டிகள்
Tips of the pincers — இடுக்கியின் முனைகள்
Titanium — தைத்தானியம்
Topography — நில அமைப்பு
Top soil — மேல்மண்
Torrent — பெருவெள்ளம்
Toughness — தகைவு
Tourmaline crystals — தூர்மலின் படிகங்கள்
Traces and remains of animals — விலங்குகளின் எச்சங்களும் தடங்களும்
Tractors — உழவு வண்டிகள்
Translucent — ஒளிகசியும்
Transformation — மாறுதல், மாற்றம்
Transparent — ஒளி ஊடுருவும்
Transverse — நீளவாட்ட
Traverse — நடைவழி
Trenching — அகழி
Tributary — கிளையாறு
Trimming of specimens — மாதிரிகளின் முனையை மழுக்குதல்
Tripoli — திரிபோலி என்ற சாணைப் பொடி

U

Ultraviolet rays — புறஊதாக் கதிர்கள்
Underlying layers — கீழே அமைந்த அடுக்குகள்
Undulating — மேடும் பள்ளமுமாயுள்ள நிலப் பரப்பு
Uses — பயன்கள்

V

Vadose waters நிலப்பரப்பிற்கும் நிலநீர் மட்டத்திற்கும் இடையில் உள்ள நீர்
Valency — மின்மப் பிணைவு
Valley placers — பள்ளத்தாக்குத் கொழிவுப் படிவு
Vapours — ஆவிகள்
Vein field — கனிமவலைக் களம்
Veinlets — கனிமக் கொடிக்கால்கள்
Velocity — இயக்கவிசை வேகம்

W

Wall rock alteration — குழம்புப்பாறைச் சுவர்களின் கனிம மாற்றம்
Watershed — அடிநில நீர்நிலை
Wear resistant alloy — விரைவில் தேயாத உலோகக் கலவை
Weathering — இயற்கை அரிப்புச் சிதைவு
Weathering products — சிதிலமான பொருள்கள்
Wedgiform — ஆப்புவடிவம்
Whirl pool — கடற்சுழி
Winter — கூதிர்காலம்
Wind mill — காற்றாலை
Windward side — காற்றடிக்கும் திசை

X

X-ray — புதிர்க்கதிர்கள்

Y

Yellow hues — மஞ்சள்நிறச் சாயல்

Z

Zones of weathering — சிதில மண்டலம்